ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

PROBLEME DE COSMOGONIE

CULEGERE DE STUDII ŞI ARTICOLE SOVIETICE

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂNE
1952

Scanned with OKEN Scanner

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

PROBLEME DE COSMOGONIE

CULEGERE DE STUDII ȘI ARTICOLE SOVIETICE

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

Scanned with OKEN Scanner

PUBLICĂM IN ACEST VOLUM O CULEGERE DE STUDII ŞI ARTICOLE SOVIETICE PRIVITOARE LA PROBLEME DE COSMOGONIE

Volumul cuprinde :

Pag.

DIN PARTEA REDACŢIEI (Editorial din „Voprosî Filosofii". Nr. 4/1951) 5

O. I. SCHMIDT

Problema originii pământului şi a planetelor. Cosmogonia planetelor în U. R. S. S. şi în ţările capitaliste . 11

V. G. FESENCOV

Despre ipoteza cosmogonică a Academicianului O. I. Schmidt şi despre starea actuală a problemei cosmogonice 39

B. CUCARCHIN

O contribuţie nouă la ştiinţa despre evoluţia universului 06

A. LEBEDINSCHI

Elemente noi în cosmogonie 73

Scanned with OKEN Scanner

DIN PARTEA REDACȚIEI [1]

Publicând într'o formă prescurtată referatul Acad. O. I. Schmidt și cuvântarea Acad. V. G. Fesencov la conferința referitoare la problemele cosmogoniei sistemului solar, care a avut loc la 16—19 Aprilie 1951, redacția revistei „Voprosî Filosofii" subliniază că această conferință a fost un eveniment însemnat în istoria științei sovietice și o dovadă a desvoltării continue a acesteia. Conferința a arătat că știința sovietică este o avangardă și în acest sector al științei și conduce sforțările savanților din alte țări pentru desvoltarea problemelor referitoare la originea sistemului solar.

Conferința a arătat, mai departe, că singurul curent fecund în știința originii sistemului solar este curentul reprezentat de lucrările oamenilor de știință sovietici. Inarmați cu concepția despre lume a materialismului dialectic, oamenii de știință sovietici creează teorii cosmogonice înaintate. In loc să desvolte ipotezele lui Kant și Laplace — progresiste pentru timpul lor — savanții burghezi au regresat față de aceștia. Incepând cu a doua jumătate a secolului al XIX-lea, au început să se răspândească teorii cosmogonice antiștiințifice, care reînvie, într'o formă sau alta, concepțiile religioase asupra originii sistemului

[1] „Voprosî Filosofii". Nr. 4/1951.

Scanned with OKEN Scanner

solar (ipotezele lui Fay, Jeans, Lemaître, Eddington, etc.). Lucrările oamenilor de știință sovietici — astronomi și filosofi — au demascat idealismul și misticismul din concepțiile cosmologilor burghezi. A fost demonstrată inconsistența științifică, precum și caracterul vicios al teoriilor cosmogonice propuse de savanții burghezi. Hotărîrile conferinței consacrate problemelor cosmogoniei sistemului solar subliniază just că, „într'un ciclu de lucrări făcute de școala Prof. N. D. Moiseev, mai ales în lucrările lui N. F. Rein, s'a făcut analiza matematică critică a unei serii de ipoteze cosmogonice, propuse de savanții străini, analiză prin care s'a arătat inconsistența sau totala lipsă de bază științifică a multora dintre aceste teorii. N. N. Pariischi are meritul de a fi răsturnat definitiv ipoteza lui Jeans, care a domnit timp de 20 de ani, nu numai în literatura științifică, dar și în popularizările științifice și în literatura didactică".

Prin cercetările sale îndelungate asupra teoriei atmosferelor, asupra materiei interplanetare difuze, prin lucrările pentru explicarea luminii zodiacale și pentru studiul planetelor și al meteoriților, Acad. V. C. Fesencov a adus o contribuție însemnată la desvoltarea problemelor cosmogoniei.

O mare importanță pentru desvoltarea teoriei cosmogonice au lucrările oamenilor de știință sovietici G. A. Șain, P. P. Parenago, V. A. Ambarțumian, P. A. Voronțov-Veliaminov, C. F. Ogorodnicov, etc., care explică însușirile, compoziția și repartiția în spațiu a materiei difuze, care se găsește în univers sub forma de pulbere, și gaze (în primul rând, hidrogen). Savanții sovietici au studiat nebuloasele gazoase și nebuloasele de pulbere cosmică, au calculat numărul lor, au stabilit structura mediului interstelar, au demonstrat existența materiei difuze dincolo de Galaxie, au studiat absorpția luminii în aceste nebuloase.

In felul acesta, astronomia s'a îmbogățit cu cunoașterea unui fapt extrem de important, anume că nu există niciun fel de vid în univers, că spațiul cosmic este umplut cu un mediu

interstelar compus din nebuloase gazoase şi nebuloase obscure, din „gaz" electronic şi din radiaţii. Spaţiul cosmic este arena unor procese foarte complexe şi intense, dintre care cele mai importante sunt, pe de o parte, difuzarea materiei stelelor, iar pe de altă parte, concentrarea materiei difuze în noi corpuri cereşti. Prin urmare, studiul formării materiei difuze în univers, a structurii acesteia, ne duce la necesitatea de a cerceta stelele în organica interacţiune cu materia difuză în spaţiul cosmic şi la rezolvarea problemei originii şi evoluţiei stelelor.

Problemele originii stelelor sunt tratate în lucrările lui V. A. Ambarţumian, V. E. Macarian şi ale altor savanţi sovietici care lucrează în domeniul cosmogoniei. Cercetările lor ne duc la concluzia că stelele se formează şi în zilele noastre şi că ele se formează în grupe.

Cea mai desvoltată teorie asupra originii Pământului şi a planetelor din sistemul solar este teoria cosmogonică elaborată de Acad. O. I. Schmidt împreună cu un colectiv de oameni de ştiinţă. Cercetarea acestei teorii a constituit obiectul conferinţei de mai sus.

Desvoltând teoria originii planetelor din sistemul solar, O. I. Schmidt şi colaboratorii săi au emis o serie de idei noi, care au răsturnat concepţiile învechite în acest domeniu al ştiinţei. Astfel, este o idee inovatoare că planetele, care s'au format din materia difuză din spaţiul cosmic, mai ales din materia în formă de pulberi, au fost la început reci şi s'au încălzit abia treptat. A fost astfel pusă la îndoială dogma despre starea iniţială de globuri lichide şi incandescente a planetelor. Pornind dela această idee, O. I. Schmidt şi colaboratorii săi au desvoltat o nouă concepţie asupra cauzei activităţii tectonice în scoarţa Pământului.

Concepţia lui O. I. Schmidt şi a colaboratorilor săi a dat un puternic impuls desvoltării unei serii de probleme din domeniul fizicii, al geochimiei şi al geologiei, fără să mai vorbim de astronomie.

Scanned with OKEN Scanner

Conferința consacrată cosmogoniei sistemului solar a aprobat lucrarea Acad. O. I. Schmidt, „care tinde să explice formarea planetelor și a sateliților lor din materia difuză în stare de pulbere sau în stare planetesimală", subliniind că teoria cosmogonică a Acad. O. I. Schmidt deschide calea spre explicarea trăsăturilor fundamentale ale structurii sistemului solar.

„Teoria Acad. O. I. Schmidt — menționează hotărîrile conferinței — explică mișcările aproape circulare ale planetelor, caracterul complanar al orbitelor, rotația planetelor, mișcările directe și retrograde ale sateliților și împărțirea planetelor în două grupe. S'au găsit căi pentru explicarea legii distanțelor planetare.

Este pentru prima oară că știința cosmogoniei obține o explicație atât de completă a principalelor trăsături ale structurii sistemului solar, considerate dintr'un punct de vedere unitar.

Acad. O. I. Schmidt mai are și meritul de a fi apropiat în mod activ cosmogonia sistemului planetar de științele despre Pământ.

Teoria Acad. O. I. Schmidt se deosebește de alte ipoteze cosmogonice, propuse în ultima vreme, prin faptul că ne permite să legăm stadiul desvoltării pregeologice a Pământului de stadiul lui geologic".

Ca orice operă nouă, teoria Acad. O. I. Schmidt s'a lovit de o serie de greutăți. Alături de vederi juste, Acad. O. I. Schmidt a desvoltat și idei greșite, la care a renunțat în referatul ținut la conferință. Critica tovărășească îl ajută pe Acad. O. I. Schmidt și pe colaboratorii săi să-și perfecționeze teoria. Lucrările conferinței consacrate cosmogoniei sistemului solar au arătat încă odată în mod vădit că desfășurarea unei critici și autocritici libere în rândurile oamenilor de știință sovietici este o condiție fundamentală pentru succesul desvoltării științei sovietice înaintate.

La conferință s'a constatat că unii astronomi sovietici, nu numai că nu au înțeles importanța lucrărilor Acad. O. I. Schmidt și ale colaboratorilor săi, dar au afirmat că nu a venit

încă timpul să se creeze o teorie fundamentală ştiinţifică cu privire la originea planetelor din sistemul solar. Ei au susţinut că trebue să aşteptăm până ce se vor aduna mai multe date, că Acad. O. I. Schmidt a pornit prea de vreme la rezolvarea acestei probleme, dar aceste opinii au fost respinse; s'a dovedit că a se îndoi de posibilităţile desvoltării problemelor cosmogoniei planetare este o manifestare de agnosticism şi frânează desvoltarea ştiinţei.

Conferinţa a menţionat că astronomii sovietici introduc în ştiinţă un spirit inovator îndrăsneţ, spiritul convingerii riguros demonstrate în cognoscibilitatea naturii, spiritul optimismului ştiinţific.

Conferinţa a trasat căile desvoltării viitoare a problemelor cosmogoniei şi a arătat necesitatea îmbinării eforturilor instituţiilor ştiinţifice din diverse domenii ştiinţifice, pentru desvoltarea problemelor, a căror rezolvare este deosebit de importantă în construirea unei cosmogonii complete a sistemului solar.

Conferinţa a remarcat că Institutul de Filosofie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. nu a luat parte activă la lucrările conferinţei. La rândul său, redacţia revistei „Voprosî Filosofii" subliniază că, la Institutul de Filosofie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., nu există niciun om care să se ocupe în mod sistematic de problemele cosmogoniei, că nicio disertaţie nu este consacrată desvoltării acestor probleme.

Din lucrările conferinţei, ca şi din cele expuse mai sus, rezultă în mod vădit necesitatea desvoltării teoretice planificate a ştiinţei sovietice.

Rezultatele conferinţei consacrate problemelor cosmogoniei sistemului solar au confirmat din nou imensa superioritate a ştiinţei sovietice, bazată pe concepţia despre lume a marxism-leninismului, în opoziţie cu ştiinţa burgheză, care decade tot mai mult.

Rezultatul la care a ajuns conferinţa este consolidarea cadrelor de astronomi şi de specialişti în alte domenii, adiacente cu astronomia.

Scanned with OKEN Scanner

Realizările astronomilor sovietici în domeniul explicării originii sistemului solar trebue popularizate în rândurile maselor largi ale oamenilor muncii din Uniunea Sovietică. In lecții, broșuri, articole și cărți trebue să se explice conținutul teoriei cosmogonice a Acad. O. I. Schmidt și al lucrărilor altor savanți sovietici, expunându-le nu în mod dogmatic, ci în desvoltarea lor, în continua lor perfecționare, în apropierea lor permanentă de cunoașterea realității obiective.

Scanned with OKEN Scanner

PROBLEMA ORIGINII PĂMÂNTULUI ŞI A PLANETELOR. COSMOGONIA PLANETELOR IN U. R. S. S. ŞI IN ŢĂRILE CAPITALISTE [1]

DE

ACADEMICIAN O. I. SCHMIDT

Conferinţa de faţă, la care s'au întrunit astronomi, fizicieni, geologi şi geofizicieni, ne va ajuta să dăm răspunsul la o problemă, care pasionează massele cele mai largi ale poporului nostru: cum s'a născut pământul.

Să începem cu o scurtă privire asupra desvoltării istorice a problemei şi asupra stării ei actuale în U.R.S.S. şi în ştiinţa din ţările capitaliste.

Cosmogonia ştiinţifică începe dela Kant şi Laplace. Uriaşul lor merit istoric, care depăşeşte cadrul cosmogoniei, constă în faptul că ei au fost primii în istoria ştiinţelor naturii care au pus, în mod conştient, la baza problemei originii sistemului solar, principiul desvoltării sub acţiunea forţelor naturii şi au exclus actul de creaţie.

Ipotezele lui Kant şi Laplace nu erau speculative. Ele se bazau pe fapte cunoscute pe vremea aceea şi explicau în mod

[1] Din «Voprosî Filosofii» Nr. 4/1951.

satisfăcător un mare număr de caractere ale sistemului planetar.

Inafară de ideea propriu zisă a desvoltării naturale, o contribuție valoroasă la tezaurul științei a fost punctul de plecare comun referitor la stabilirea materialului inițial din care s'au format planetele, fie în forma rărită a unui gaz (Laplace), fie sub forma unor «particule» mai puțin determinate, prin care putem subînțelege, atât un gaz, cât și praf sau chiar particule solide mai mari (Kant). Nu trebue să renunțăm la această moștenire științifică. Se știe că termenul uzual de «ipoteze meteoritice» înseamnă că starea inițială a materiei era sub formă solidă dispersată, și nicidecum că această materie se prezenta tocmai sub forma meteoriților, pe care îi vedem în colecțiile noastre.

Dar concepțiile geniale ale lui Kant și Laplace erau limitate istoricește de nivelul științei din secolul al XVIII-lea. Nu numai că se cunoșteau incomparabil mai puține fapte decât astăzi, dar nici nu fuseseră deschise încă anumite capitole foarte importante ale științelor teoretice. Nu intraseră încă în patrimoniul științei legea conservării energiei și legile transformării unei forme de energie în alta, legi fără care cosmogonia modernă nu poate fi concepută. Nu existau nici termodinamica, nici fizica statistică, de aceea Kant și Laplace erau destul de neputincioși în fața «particulelor» lor.

Secolul al XIX-lea nu a creat nimic în domeniul cosmogoniei. Ipoteza lui Laplace domina în mod absolut. Toate lucrările științifice purtau amprenta unei perioade de epigoni. Nu au existat nici măcar savanți care să-l critice pe Laplace, iar diversele observații critice (de exemplu observația că, în cosmogonia clasică, nu se poate explica neconcordanța în repartizarea maselor și a momentului cantității de mișcare) erau ignorate. Încercările de a elabora noi ipoteze pe baza ipotezei Kant-Laplace (Ligondes) nu au avut o importanță esențială pentru desvoltarea științei.

Scanned with OKEN Scanner

Așa dar, în timp ce secolul al XIX-lea a înregistrat o puternică desvoltare a fizicei, a chimiei, a geologiei și a biologiei, cosmogonia a trecut printr'o epocă de stagnare. Putem scoate în evidență doar câteva realizări pozitive din știința occidentală, legată de anumite mecanisme, importante din punct de vedere cosmogonic.

Dintre acestea fac parte stabilirea celebrei limite a lui Roch și, mai ales, elaborarea de către J. Darwin a teoriei forțelor mareelor și a frecării determinate de maree. Aceste cercetări și-au păstrat importanța, deși ele au fost adesea folosite în mod nepreväzător, exagerându-se rolul lor.

Geologii și geofizicienii din secolul ai XIX-lea au recunoscut în întregime ipoteza lui Kant-Laplace, inclusiv ideea sugerată de fenomenele de vulcanism, că Pământul a fost la început în stare lichidă și incandescentă și că s'a răcit și s'a solidificat apoi treptat.

Este cu atât mai important să subliniem că, tocmai în Rusia a răsunat glasul unui mare astronom care a căutat cauzele vulcanismului în încălzirea pământului, datorită unor factori interni, și nu în răcirea și solidificarea unui corp care fusese inițial incandescent. Acest glas a fost al lui F. A. Bredihin.

Starea cosmogoniei pe la începutul secolului al XX-lea a fost sintetizată în cartea celebră a lui H. Poincaré. Dând preferință ipotezei lui Laplace, deoarece, după expresia sa, bătrânica — deși plină de riduri — arăta încă mai bine decât rivalele ei mai tinere, Poincaré s'a ocupat de aproape toate ipotezele cunoscute pe vremea lui. Dar, pentru el, fiecare dintre aceste ipoteze nu era decât un pretext pentru a pune și rezolva probleme matematice. Cartea reflecta foarte clar concepția idealistă a autorului, care a fost demascată de Lenin.

Pe la începutul secolului al XX-lea, lipsurile ipotezei Kant-Laplace au început să devină foarte evidente. Au apărut noile propuneri ale lui Fay, ale lui Moulton-Chamberlain, iar apoi a început domnia de 20 de ani a lui Jeans. A fost un adevărat

monopol. Atât timp cât a dominat ipoteza lui Jeans, nu au mai apărut altele.

Cauza deosebitei popularităţi a ipotezei lui Jeans nu trebuie căutată în meritele ei ştiinţifice (acestea nici nu existau) şi nici în talentul incontestabil al autorului, ci în faptul că ea a părut ca cea mai acceptabilă pentru concepţia religioasă şi idealistă care domneşte în societatea burgheză. După operele pronunţat materialiste ale lui Kant-Laplace, care au luat cu asalt cerul, s'au făcut mai multe încercări de a se crea un tablou cu aspect ştiinţific, care să nu contrazică prea mult mitul biblic despre crearea lumii. Acesta era, în special, sensul ipotezei lui Fay. Dar aceste încercări nu au putut avea succes: desvoltarea ştiinţei progresase prea mult. De aceea, biserica era gata, dacă nu să-şi însuşească, cel puţin să binecuvânteze în mod tacit o teorie care, chiar dacă nu ar fi coincis cu mitul biblic, ar fi fost cel puţin compatibilă cu teza fundamentală a religiei creştine — situaţia excepţională a Pământului. Ceea ce, în ochii astronomilor, era un defect al ipotezei lui Jeans — probabilitatea redusă, adică extrema raritate a procesului de formare a planetelor — a devenit principalul ei merit pentru nespecialiştii care nu doreau să o rupă cu religia. Ipoteza lui Jeans s'a dovedit a fi compromisul cel mai acceptabil. De sigur, raritatea formării planetelor în schema Jeans nu este, în sine, o dovadă de idealism — în natură sunt fenomene care se întâmplă rar — dar ea deschidea idealismului porţile cosmogoniei. Acesta era motivul pentru care ipoteza lui Jeans a fost sprijinită cu unanimitate de şcoala şi presa burgheză. In schimb, în U.R.S.S., ea a fost supusă unei critici sistematice.

După falimentul ipotezei lui Jeans, ca urmare a criticii aduse de Russel (1935), şi mai cu seamă după lovitura hotărîtoare pe care i-a dat-o N. N. Pariischi (1943), a început o mare înviorare în domeniul cosmogoniei planetelor. In al cincilea deceniu al secolului nostru, savanţii din ţările capitaliste au propus peste zece ipoteze noi. Dar această înviorare nu este

dovada unei adevărate desvoltări a științei. Cele mai multe dintre aceste ipoteze se caracterizează prin faptul că sunt întâmplătoare, elaborate în grabă și că dispar repede.

Edificatoare în acest domeniu, este apariția unor produse ale epocii, ca ipoteza Milne-Haldane asupra originii sistemului planetar ca rezultat al coliziunii unui cuant de o mărime monstruoasă, sau ipoteza lui Hoyle, după care, Soarele făcea parte dintr'o stea dublă, cu care prilej a doua componentă a devenit o supranova și a explodat. Hoyle propovăduește creația continuă a materiei din nimic.

O serie de savanți — Jeffreys, Ter Haar, Luyten — autorii unor lucrări care conțin analiza critică a stării cosmogoniei în Occident, — ajung la aprecieri negative asupra tuturor ipotezelor cosmogonice existente.

Dar datorită cărei cauze, în ciuda observatoarelor bine utilate, în ciuda marilor succese realizate în acumularea de noi fapte, gândirea teoretică a cosmogoniștilor din țările capitaliste se sbate neputincioasă, din impas în impas? Cauza stă în criza generală a științei burgheze, care mai este capabilă să obțină rezultate pozitive în diverse domenii mărginite, dar nu mai poate îmbrățișa problemele mai mari și principiale, în care deficiențele concepției despre lume, deci și defectele metodologiei științifice, se manifestă cu o deosebită intensitate. In cosmogonie, aceste trăsături negative se manifestă deosebit de limpede.

Intr'adevăr, dacă pentru un materialist care caută adevărul obiectiv este neapărat necesar să-și elaboreze ipoteza în mod sistematic, consecvent și totodată și cantitativ, un savant idealist se poate declara satisfăcut dacă își «generalizează experiența» în modul cel mai spectaculos, sub forma unui tablou calitativ, conturat în fugă. Dacă un savant materialist se consideră dator să-și verifice minuțios concluziile prin fapte concrete și nu-și poate socoti teoria desăvârșită atât timp cât mai există chiar și numai un singur fapt care o contrazice, observăm că idealiștii manifestă o uimitoare indiferență față de contradicții. Unul generalizează într'un fel oarecare un anumit grup de date ale

faimoasei «experienţe», altul, alt grup, şi contradicţiile nu-i supără, deoarece oricum, după părerea lor, nu există adevăr obiectiv. De aci, înclinaţia pentru efectele superficiale, neglijenţa în calcule, iar adesea chiar lipsa celei mai elementare logici în raţionamente.

Am amintit mai sus ipotezele în care aceste trăsături sunt vădite. Luyten are multă dreptate când afirmă că, «nu trebue să luăm prea în serios asemenea ipoteze». Dar într'o formă camuflată, aceste trăsături apar şi în ipotezele care, la prima vedere, dau impresia că ar fi întemeiate.

Acesta este cazul ipotezei unui fizician german Weiszacker (1941). Ea este azi ipoteza cea mai la modă în apus. Au sprijinit-o şi au încercat s'o desvolte Chandrasechar, Ter Haar şi alţii. Elementul pozitiv al lucrărilor lui Weiszacker şi ale adepţilor săi este folosirea mai completă, decât în cosmogoniile anterioare, a termodinamicii şi a fizicii statistice. Dar tezele gnoseologice ale autorului ies la iveală chiar dela primul principiu al ipotezei sale: pentru a explica geneza planetelor şi legea distanţelor lor până la Soare, Weiszacker presupune *a priori* că, într'o anumită nebuloasă, au existat atâtea regiuni turbionare câte planete mari există. Aceste vârtejuri se mişcau în sensul acelor ceasornicului, iar între ele s'au format un fel de bile de rulmenţi care se învârteau într'un sens opus acelor ceasornicului, şi acestea ar fi dat naştere planetelor. Bate la ochi caracterul extrem de artificial, caracterul de născocire al acestei ipoteze. De altfel, Weiszacker nici nu-şi ascunde concepţia idealistă.

Ar fi însă o greşeală să socotim că întreaga cosmogonie din ţările burgheze este totalmente idealistă. Ştiinţele naturii îi îndreaptă mereu pe savanţi spre concluzii materialiste, chiar împotriva conştiinţei şi voinţei lor. De aceea şi actualele ipoteze cosmogonice conţin anumite idei valoroase. Bunăoară, există un conţinut pozitiv în ideile lui Alfven (Suedia), în ale lui Whipple şi Keiper (America), în lucrările lui Edgeworth (Anglia), în lucrările critice pomenite mai sus. Dar suntem siliţi să desco-

perim acești sâmburi de știință progresistă, să-i extragem dintr'un noian de construcții contradictorii și, în fond, idealiste.

Să enumerăm câteva trăsături pozitive ale desvoltării cosmogoniei în țările burgheze în zilele noastre. Au fost supuse cercetărilor amănuntele evoluției stărilor inițiale, atât ale celor gazoase, cât și ale celor în formă de pulberi și ale celor mixte. A apărut interesul pentru mecanismul propriu zis al asocierii particulelor. Berlaguet, Chandrasechar și alții, și mai ales Edgeworth, apelează, în rezolvarea acestei probleme, la termodinamica și la fizica statistică. S'au determinat mult mai exact decât în epoca precedentă caracterele principale ale sistemului planetar, pe care trebue să le explice cosmogonia (Ter Haar și alții). Spre deosebire de concepțiile din secolul al XIX-lea, se acordă multă atenție distanțelor relative dintre orbitele planetelor și se subliniază importanța distribuției momentului cantității de mișcare. De altfel, aproape toate ipotezele recunosc pe față că nu pot să explice această distribuție, iar Edgeworth recurge la concepția captării materiei care se găsește sub formă de praf cosmic în spațiul intersideral, la câțiva ani după elaborarea acestei ipoteze în U.R.S.S., și fără a dovedi posibilitatea captării.

In ultimul timp, este mai evidentă necesitatea de a lega strâns cosmogonia planetelor nu numai de astronomie, dar și de științe care studiază Pământul (geofizica, geologia, geochimia). Din acest punct de vedere, este caracteristică adunarea care a avut loc în 1950 la Santa-Fé, și la care au participat reprezentanți ai tuturor acestor științe. La această adunare, geologii și geochimiștii au declarat că, din punctul de vedere al datelor geologice și geochimice, este foarte probabil ca Pământul să fi fost rece chiar dela început. La noi, în U.R.S.S., această concepție a fost susținută demult și cu insistență de către Acad. V. I. Vernațchi. A început studiul sedimentării (condensării) gazelor pe firele de praf, care va avea, probabil, o mare importanță pentru cosmogonie.

De sigur, toate aceste rezultate din lucrările cosmogonice

ale savanților apuseni trebue să fie luate în seamă și de către cosmogoniștii sovietici, și aplicate acolo unde se vor dovedi utile. Dar cosmogonia sovietică nu a mers pe calea imitării științei din țările capitaliste, ci pe o cale proprie care iese în evidență prin trăsăturile ei distinctive.

In U.R.S.S., cosmogonia planetelor s'a desvoltat paralel cu progresul întregei științe sovietice și cu desfășurarea victorioasă a revoluției culturale. In U.R.S.S., explicarea științifică a genezei Pământului a încetat să mai fie o problemă care preocupa un grup restrâns de savanți. Fiind piatra unghiulară a concepției materialiste despre lume, cosmogonia atrage viul interes al celor mai largi masse. Trezit la viață de revoluție, pătruns de învățătura creatoare a marxism-leninismului, omul sovietic nu vrea să se împace cu nesiguranța în această problemă și cere cu insistență oamenilor săi de știință să-i dea un răspuns limpede și neechivoc. De aci, marea importanță a popularizării cunoștințelor cosmogonice. In acest domeniu, are merite mari Acad. V. G. Fesencov, care, de pe la 1930, a ridicat cu perseverență probleme cosmogonice și a contribuit mult la popularizarea lor.

O altă trăsătură caracteristică a științei sovietice este exigența ei critică. Intre 1930 și 1940, sectorul de cosmogonie al Institutului Astronomic de Stat P. C. Sternberg a adus, sub conducerea lui N. B. Moiseev, un aport însemnat la critica amănunțită — mai cu seamă din punct de vedere logic și matematic — a teoriilor cosmogonice din țările capitaliste. Regretăm însă faptul că acest sector a avut o existență prea scurtă. Trebue să relevăm minuțioasa lucrare critică a lui N. F. Rein. Ceva mai târziu, N. N. Pariischi, în celebra sa cercetare critică, a pus capăt pentru totdeauna ipotezei lui Jeans. N. N. Pariischi a mai stabilit că frecarea condiționată de maree nu poate nicidecum să îndepărteze planetele din vecinătatea Soarelui la distanța lor actuală, suprimând astfel încă o iluzie dăunătoare.

In Rusia prerevoluționară nu au existat lucrări consacrate în special cosmogoniei, dar înaltul nivel al matematicii, astro-

nomiei şi al fizicii ruse au creat valoroase premise pentru asemenea lucrări şi o tradiţie generală a unei ştiinţe consecvent materialiste, care constitue gloria Rusiei.

Inafară de lucrările astronomice (Bredihin, Baclund, Belopolschi, etc.), lucrările lui P. N. Lebedev asupra presiunii luminii, ale lui A. M. Liapunov asupra figurilor de echilibru ale unui lichid în rotaţie şi ale lui I. V. Mescerschi asupra mecanicii corpurilor cu massă variabilă, au o deosebită importanţă pentru cosmogonie.

In epoca sovietică, a prezentat lucrări, în domeniul cosmogoniei, V. G. Fesencov. Intr'un ciclu întreg de lucrări, el a adus în cadrul cosmogoniei diverşi factori fizici şi a stabilit marea lor importanţă pentru explicarea originii Pământului. Ideea comună a lucrărilor lui V. G. Fesencov este legătura dintre apariţia planetelor şi evoluţia Soarelui şi chiar legătura dintre apariţia planetelor şi geneza Soarelui. Dar, V. G. Fesencov a declarat în repetate rânduri că el nu urmăreşte elaborarea unei teorii armonioase asupra cosmogoniei planetelor şi că, după părerea sa, această încercare este prematură.

In cosmogonia planetară sovietică se observă un mare avânt în ultimii ani (1943—1944), când a început elaborarea şi publicarea teoriei cosmogonice, căreia îi este consacrată o mare parte a referatului de faţă. Discutarea şi criticarea acestei teorii nu a contribuit numai la desvoltarea ei, dar a stimulat şi apariţia unor contraipoteze.

In consecinţă, numai în Uniunea Sovietică există o teorie cosmogonică, elaborată în mod minuţios şi care propune o explicaţie pentru toate trăsăturile fundamentale ale sistemului planetar. Numai în U.R.S.S. s'a dat o explicaţie pentru repartiţia momentului cantităţii de mişcare între Soare şi planete, pe baza ipotezei captării, demonstrându-se şi posibilitatea şi probabilitatea pozitivă a unei captări gravitaţionale. Şi numai în U.R.S.S. a apărut unica idee, capabilă să concureze, cel puţin în parte, cu ipoteza captării în explicarea problemei momentului, şi anume, ideea că Soarele şi-a pierdut momentul cantităţii sale

Scanned with OKEN Scanner

de mișcare în procesul radiației (luminoase, la C. E. Țiolcovschi și corpusculare, la V. A. Crat și la V. G. Fesencov). In U.R.S.S., s'a dat pentru prima dată o explicație pentru originea și sensul rotației planetelor și pentru legea distanțelor interplanetare.

Numai în Uniunea Sovietică s'a dat o soluție reală problemei privitoare la mecanismul formării condensărilor, mergând până la formarea planetelor (lucrările lui L. E. Gurevici și A. I. Lebedinschi), în timp ce în apus, știința s'a apropiat numai parțial de această problemă.

Desvoltarea cosmogoniei planetare în U.R.S.S. se leagă nemijlocit de progresul general al științei sovietice, ea este într'o strânsă dependență de progresul astronomiei, al fizicii, al geologiei, al geofizicii și al geochimiei. Nu trebue să uităm că U.R.S.S. este patria geochimiei și ocupă primul loc într'o serie de capitole ale geologiei, ale geofizicii, precum și în cercetarea meteoriților.

O uriașă importanță au lucrările lui V. A. Ambarțumian și ale școlii sale, care au dus la o îndrăsneață concepție materialistă asupra apariției continue a stelelor, și în zilele noastre, lucrările lui G. A. Șain despre rotația stelelor și despre prezența isotopilor carbonului în stele, lucrările de cercetare a mediului interstelar (G. A. Șain, V. A. Ambarțumian, P. P. Parenago, B. V. Cucarchin) și a legăturii acestui fenomen cu evoluția stelelor (B. A. Voronțov-Veliaminov), ca și lucrările consacrate problemelor generale aie structurii și evoluției stelelor (N. A. Cozîrev, etc.).

Lucrările oamenilor de știință sovietici, atât în domeniul cosmogoniei planetelor cât și în domeniul cosmogoniei stelelor, conțin încă numeroase greșeli și nu trebue nicidecum să le socotim terminate. Dar, cu toate lipsurile lor, ele dau la iveală tot mai limpede și mai precis trăsăturile distinctive ale științei în epoca stalinistă. Prima și cea mai importantă trăsătură a acestei științe este materialismul conștient și consecvent. Subliniem, un materialism conștient, iar nu materialismul spontan,

care străbate numai uneori prin desișul idealismului în occidentul capitalist. Oricare ar fi divergențele dintre cosmogoniștii sovietici, avem de a face cu divergențe în sânul aceleiași tabere — cea materialistă — și de aceea disputele noastre sunt dispute creatoare.

A doua particularitate a științei sovietice stă în faptul că ea reflectă, și în domeniul cosmogoniei, nivelul înalt de gândire, rezultat al educației pe care ne-o dă materialismul dialectic. In cosmogonie, care studiază originea și desvoltarea marilor aglomerări de materie, se vede deosebit de limpede că, în afara dialecticii materialiste, aceste probleme nici nu pot fi corect puse și, cu atât mai puțin, just rezolvate. Este în afara oricărei îndoieli că ne orientăm din ce în ce mai bine în complexa împletire de cauze și efecte, că distingem cu tot mai multă siguranță firul conducător, că înțelegem tot mai profund desvoltarea și punctele ei nodale, precum și trecerile la o nouă calitate, că înțelegem tot mai exact manifestarea diferită a legilor generale ale naturii în fiecare domeniu concret în parte.

A treia calitate a științei sovietice este îndrăsneala în punerea noilor probleme, a noilor concepții de bază, îndrăsneala științei sovietice fiind, totodată, fundamental diferită de ușurința, de utopismul, care sunt atât de răspândite în ipotezele cosmogonice din străinătate, după cum am arătat. Când propunem noi ipoteze, ne bazăm pe fapte. Elaborând în mod consecvent ipotezele noastre și desvoltându-le până la o expresie numerică precisă, le transformăm în teorii pe care le verificăm în modul cel mai minuțios cu toată mulțimea imensă de date din diferitele științe care intră în discuție.

Particularitățile orânduirii sociale sovietice se manifestă și prin caracterul colectiv al lucrărilor noastre și prin marele lor auditoriu. Principialitatea științei sovietice, grija ei pentru bazele filosofice, metodologice, se manifestă net în discuțiile noastre, deși noi, cosmogoniștii, suntem încă departe de înaltul nivel, care a fost atins în ultimii ani în discuțiile din domeniul

biologiei şi al lingvisticii, discuţii care au pus jaloane istorice în desvoltarea ştiinţei.

O trăsătură caracteristică a cosmogoniei sovietice este optimismul ei. Pentru noi, originea Pământului nu este numai una dintre cele mai actuale probleme ale ştiinţelor naturii, dar şi o problemă îndeajuns de importantă, a cărei rezolvare a fost pregătită de întreaga desvoltare anterioară a ştiinţei — a astronomiei, a fizicii şi a ştiinţelor care studiază Pământul. Socotim că problema originii Pământului este pe deplin cognoscibilă, nu numai în sensul filosofic al cognoscibilităţii principiale a naturii obiective, ci în sensul că va putea fi cunoscută încă în zilele noastre şi cu puterile noastre. Trebue numai să ne concentrăm şi să ne unim toate forţele. Atunci, această mare problemă va fi soluţionată în ţara noastră, încă în epoca actuală.

Acest optimism a dus la crearea în U.R.S.S. a unei noi teorii meteoritice asupra originii sistemului planetar.

TEORIA METEORITICĂ MODERNĂ ASUPRA ORIGINII PLANETELOR

In domeniul cosmogoniei sistemului planetar, teoria meteoritică, creată în U.R.S.S. în ultimii ani, a fost cel mai bine desvoltată. Starea ei actuală este expusă în cartea mea «Patru prelegeri asupra teoriei originii Pământului», a cărei a doua ediţie a apărut în 1950. Fără a-mi propune să prezint o expunere completă a teoriei, mă voi mărgini să analizez rezultatele şi metodele ei principale, acordând o deosebită atenţie legăturii cu celelalte probleme ştiinţifice.

Teoria rezultă ca o concluzie a unui ansamblu de numeroase date, parte, cunoscute demult, parte, aflate de ştiinţa modernă.

Analiza faptelor i-a dus încă pe Kant şi Laplace la convingerea că planetele au apărut într'un proces unitar. Intr'adevăr, există foarte multe asemănări în mişcările planetelor: toate aceste mişcări sunt aproape circulare, au loc cam în acelaşi plan, sunt de acelaşi sens, etc. Pe lângă aceste asemănări, există însă

și deosebiri esențiale. Astfel, este evidentă împărțirea planetelor în două grupuri: cele apropiate de Soare și cele depărtate, primele fiind relativ mici și având o densitate mare, iar celelalte fiind mult mai masive, dar mai puțin dense. Există deosebiri riguroase și între sateliții planetelor: sateliții mai apropiați ai lui Jupiter și ai lui Saturn au mișcarea de revoluție în același sens ca și planetele respective, în timp ce sateliții mai depărtați au mișcarea de revoluție în sens opus. Aceste deosebiri arată că procesul unitar de formare a planetelor se manifestă în mod diferit în condiții diferite. Rolul teoriilor cosmogonice este tocmai de a cunoaște acest proces în ansamblul său, de a afla aceste condiții, de a explica originea tuturor legilor observate, cauzele asemănării și deosebirii.

Trebue să subliniem în mod deosebit că sarcina cosmogoniei planetare este tocmai aceea de a stabili originea sistemului planetar, și nicidecum de a se ocupa în general de originea corpurilor cerești mici a căror massă este mai mică decât massa obișnuită a unei stele, după cum susțin unii astronomi. Este posibil ca, corpurile relativ mici să apară în moduri diferite în univers, dar corpurile care alcătuesc un sistem planetar, cu toate legile acestuia, nu puteau să apară decât într'un mod care să fie determinat tocmai de aceste legi. Caracterul principal al planetei Jupiter nu rezidă în faptul că este mai mic decât Soarele, ci în faptul că face parte dintr'un anumit sistem de planete.

Cercetarea legilor fundamentale ne arată că planetele s'au format prin unirea unui număr mare de particule mici care mai înainte se mișcau libere în jurul Soarelui. Intr'adevăr, dacă planetele s'ar fi despărțit de Soare în blocuri întregi, sau dacă ar fi captate în forma lor actuală, orbitele lor ar fi fost elipse cu excentricități diferite, uneori mari, așa cum se observă în cazul stelelor duble. Dimpotrivă, atunci când se unesc particule mai mici cu diferite orbite, se produc în mod firesc prin compunere orbite mijlocii, astfel încât, trebue să ajungă la orbite simetrice, adică circulare.

In introducerea noastră istorică, am mai arătat că particu-

lele elementare primare erau considerate gazoase în unele ipoteze şi solide în altele. Considerente serioase ne duc la concluzia că purtătorii evoluţiei sunt tocmai particulele solide — pulberele şi particulele mai mari. Pe de o parte, ele sunt nuclee de condensare pentru gaze, iar pe de altă parte, ciocnindu-se în coliziuni neelastice, particulele solide transformă o bună parte din energia lor cinetică în căldură, care este radiată în spaţiu, iar această degajare a surplusului de energie cinetică este o condiţie necesară pentru evoluţia roiului în sensul formării unui sistem planetar, după cum vom arăta mai jos în mod mai amănunţit.

De aceea teoria originii sistemului planetar consideră că roiul iniţial era compus din particule solide, în care se afla şi o oarecare cantitate de gaze. Potrivit cu terminologia unanim acceptată în cosmogonie, aceasta este teoria meteoritică, sau planetesimală. Dar teoria noastră se deosebeşte de celelalte ipoteze meteoritice, destul de numeroase, prin faptul că în U.R.S.S. au fost descoperite şi folosite cu succes, în explicarea faptelor, procesele fundamentale din evoluţia roiului meteoritic, şi anume, în primul rând, transformarea de energie menţionată mai sus, în cazul ciocnirilor sau fărâmiţării, iar în al doilea rând, combinarea caracterelor dinamice şi fizice ale particulelor, atunci când ele se unesc, formând corpuri mari. Acestea sunt ideile cardinale ale cercetărilor noastre, pe care celelalte ipoteze ori nu le-au cunoscut deloc, ori le-au conţinut doar într'o formă embrionară.

Aşa dar, ştiinţa modernă ne duce la convingerea că în jurul soarelui a existat un roi întins de materie difuză (adică, în primul rând pulberi), care a dus în evoluţia lui ulterioară, la formarea sistemului planetar. Roiul avea un moment mare al cantităţii de mişcare, care s'a transformat apoi în momentul orbital şi în momentul de rotaţie, ale planetelor.

S'au stabilit cauzele dinamice şi fizice care determină turtirea unui asemenea roi şi, deci, mărirea densităţii în planul central, perpendicular pe vectorul-moment al sistemului. Moto-

rul acestei evoluţii este pierderea treptată, în urma ciocnirilor, a unei părţi din energia cinetică, fenomene despre care am vorbit mai sus. In 1950, L. E. Gurevici şi A. I. Lebedinschi au arătat într'o lucrare amplă că, în evoluţia sa, roiul se va turti şi se va condensa, iar atunci când va ajunge la o anumită densitate critică, va începe formarea intensă a unor aglomerări care, ciocnindu-se, fărămiţându-se şi reunindu-se din nou, se vor îmbina în cele din urmă, dând naştere planetelor.

Potrivit teoriei noastre, evoluţia roiului s'a desfăşurat cu participarea nemijlocită a Soarelui, care nu a fost nicidecum un martor pasiv al procesului. Intr'adevăr, la început s'a produs o aglomerare a materiei în părţile roiului care erau mai apropiate de Soare: sub acţiunea presiunii luminii, unele particule au căzut pe Soare, iar altele au fost respinse mai departe şi, în acelaşi timp, componentele volative ale particulelor solide se evaporau din cauza căldurii razelor solare. Dimpotrivă, în părţile mai îndepărtate de Soare, nu numai că nu au avut loc aceste procese, dar s'a produs chiar o mai intensă sedimentare prin îngheţarea gazului pe particulele de puiberi, deoarece roiul turtit era destul de opac şi, din această cauză, foarte rece. De aci, este uşor să înţelegem că în imediata apropiere a Soarelui, în partea mai rarefiată a roiului nu exista destul material pentru planete mari şi au putut să se formeze numai planetele mici din grupul Pământului, iar mai departe, dimpotrivă, existau toate condiţiile pentru formarea unor planete uriaşe. Impărţirea planetelor în două grupuri a căpătat o explicaţie simplă. In felul acesta, nu explicăm numai deosebirea de massă între cele două grupuri de planete, dar şi deosebirea de compoziţie: în părţile mai îndepărtate ale roiului, gazele s'au păstrat în particule solide şi chiar s'au condensat pe ele alte gaze; de aceea, compoziţia particulelor se aseamănă cu compoziţia dominantă în întreg universul, adică predomină elementele uşoare, care sunt cele mai răspândite: H, C, N, O. Dimpotrivă, în compoziţia planetelor din grupul Pământului au intrat particulele cu un conţinut mai mic de elemente uşoare, dintre care se putea reţine relativ mai uşor

oxigenul, grație afinității sale chimice pentru elementele mai grele. Este firesc ca densitatea Pământului și a vecinilor lui să fie mult mai mare decât densitatea lui Jupiter, a lui Saturn, ș. a. Un amănunt caracteristic: azotul, care este aproape tot atât de răspândit în univers ca și oxigenul, este foarte slab reprezentat în rocile Pământului, tocmai din cauza inerției sale chimice, care l-a împiedecat să se combine cu componentele chimice grele ale Pământului. In schimb, în regiunea planetei Jupiter nu-l împiedecă nimic să existe sub formă de amoniac solid, alături cu ghiața, cu metanul solid și cu alți compuși ușori. Incă un amănunt caracteristic: ipotezele cosmogonice din trecut, care presupuneau că materialul viitoarelor planete s'a rupt din Soare sub forma unui gaz incandescent, socoteau că hidrogenul și alte gaze ușoare nu au putut fi reținute în condițiile temperaturii înalte a Pământului din cauza massei reduse a acestuia, în vreme ce pe planetele mari, forța gravitației era suficientă pentru a le reține. Dar acest punct de vedere nu este confirmat de cele mai moderne cercetări asupra vitesei disipării hidrogenului din atmosferă (I. S. Sclovschi) și de faptele recent descoperite, cum ar fi stabilirea prezenței unei atmosfere de metan la Titan, un satelit al lui Saturn, a cărui massă este asemănătoare cu a Lunei, însă compoziția atmosferei seamănă cu cea a planetei Saturn. Explicația pe care o dă teoria noastră nu conține asemenea contradicții.

Continuăm explicarea legilor sistemului planetar. Am arătat mai sus cât de simplu se explică forma circulară a orbitelor, prin compunerea diverselor orbite, ale căror medii sunt orbite circulare. Tot atât de simplu se explică mișcarea lor în același plan și în același sens. In alte fenomene, rezultanta se manifestă într'un mod mai complex. Teoria expusă a lămurit pentru prima oară sensul legii care se observă în distribuția planetelor.

S'a stabilit că distanțele planetelor de Soare, depind de repartiția particulelor după valoarea momentului specific al cantității de mișcare. Aceasta a dus la concluzia că rădăcina pătrată a razei orbitei unei planete oarecare trebue să fie aproximativ

egală cu media rădăcinilor pătrate ale razelor orbitelor planetelor vecine. Dacă această medie va fi aritmetică, geometrică, sau o altă medie, este un lucru care depinde de distribuţia maselor, iar această dependenţă este vagă, aşa încât media aritmetică corespunde destul de bine realităţii. Aici, însă, nu trebue să uităm împărţirea planetelor în două grupuri, pe care am explicat-o mai sus.

Examinând concomitent formarea orbitelor medii prin compunerea şi trecerea energiei dintr'o formă într'alta, ajungem să explicăm rotaţia planetelor, pe care cosmogoniile anterioare nu au putut s'o explice. Ideile pur mecanice, folosite în lucrările anterioare au dus la concluzia paradoxală că, atunci când particulele se unesc, trebue să rezulte o rotaţie având un sens opus mişcării reale. Noi am isbutit să desvăluim secretul rotaţiei, arătând că nu trebue să neglijăm transformarea unei părţi a energiei cinetice în căldură, atunci când se ciocnesc particulele. De sigur, această căldură este radiată în spaţiu. Dacă se face bilanţul complet al tuturor formelor de energie şi al momentului cantităţii de mişcare, am constata că, atunci când aceste pierderi de energie care se transformă în căldură, sunt destul de mari, obţinem o rotaţie în sens direct, după cum se şi întâmplă în realitate.

Intr'un mod analog se explică şi apariţia sateliţilor planetelor, unde am arătat iarăşi, pentru prima oară, că sateliţii mai apropiaţi trebue să execute mişcarea de revoluţie în jurul planetelor în acelaşi sens în care planeta îşi face mişcarea de revoluţie în jurul Soarelui; pentru sateliţii mai îndepărtaţi, însă, devine mai probabilă o rotaţie inversă, după cum se şi întâmplă efectiv la sateliţii mai îndepărtaţi ai lui Jupiter şi ai lui Saturn.

Explicaţia caracterelor principale ale sistemului planetar, pe care am expus-o foarte pe scurt, este bine demonstrată şi nu a întâmpinat — după câte ştiu — niciun fel de obiecţiuni principiale. Altfel stau lucrurile cu distribuţia momentului cantităţii de mişcare care a fost mult timp o enigmă. După cum se ştie, 98% din totalul momentului cantităţii de mişcare, este concen-

trat în planete, în timp ce massa, dimpotrivă, este concentrată în proporție de 99% în Soare. Niciuna dintre cosmogoniile precedente nu au putut explica acest paradox. Tocmai neconcludența în această problemă a fost cauza principală care a răsturnat ipotezele lui Kant, Laplace și Jeans.

Explicația misterului pe care îl prezintă momentul cantității de mișcare, trebue căutată în originea roiului care s'a format în jurul Soarelui. Orice dificultate dispare, dacă admitem că materia roiului a fost captată de Soare dinafară, din materia care se găsește sub formă de pulbere în Galaxie. In Galaxie, există mulți nori de pulberi, așa încât această ipoteză avea o bază reală. Mult mai dificilă era situația în domeniul demonstrării matematice a însăși posibilității captării. Folosirea ideii captării în cosmogonie era împiedecată de prejudecata imposibilității captării, care s'a înscăunat în știință. Existau chiar lucrări cuprinzând raționamente, care erau prezentate drept demonstrații ale imposibilității captării. Și în U.R.S.S., ideea captării a fost la început o simplă ipoteză. Dar, în 1947, posibilitatea captării a fost demonstrată în mod riguros în problema clasică a celor trei corpuri. S'a demonstrat, de asemenea, probabilitatea pozitivă, diferită de zero a captării. Istoria acestor cercetări este expusă în cele «Patru prelegeri» și în publicațiile de specialitate.

Așa dar, ipoteza genezei roiului prin captare a căpătat o bază solidă.

In exemplul de captare, ale cărui date au fost calculate de noi, toate cele trei corpuri în interacțiune aveau masse egale cu cea a Soarelui, dar teoria acestui fenomen arată posibilitatea captării la orice raport între masse inclusiv și cazul captării unei masse mici — cum este particula de pulbere — de către un corp mare. Dar, pentru ca ideile noastre să devină mai concrete, ar fi de dorit să mai calculăm o serie de exemple de captări, mai cu seamă pentru captarea unor particule de pulbere.

Captarea materiei în formă de pulberi (meteoritice) poate avea loc în orice stadiu al evoluției Soarelui, dar probabilitatea

captării depinde în cel mai înalt grad de starea împrejurimilor Soarelui în momentul captării.

In referatul meu, ţinut la Sesiunea Secţiunii de Ştiinţe Fizico-Matematice, care a avut loc în 1949, spuneam: «In condiţiile care pot fi observate în împrejurimile galactice ale Soarelui, captarea nu ar fi fost suficient de probabilă. Dar, în drumul său prin Galaxie... Soarele a trecut prin condiţii variate, între care şi prin nori mai denşi, iar într'un stadiu mai timpuriu al evoluţiei sale, Soarele avea cu atât mai multe şanse să se afle într'un asemenea mediu» [1].

Eficienţa captării, cu alte cuvinte cantitatea de materie captată, este în funcţie de densitatea mediului de pulberi cosmice din regiunea respectivă. Este limpede că, cu cât norul este mai dens, cu atât mai efectivă va fi captarea. Probabilitatea însăşi a captării în forma ei clasică depinde de densitatea stelelor pe unitatea de volum a spaţiului şi mai cu seamă de distribuţia vitezelor relative ale stelelor: cu cât este mai mică vitesa relativă a stelelor, cu atât mai des se realizează captarea. In îngrămădirile galactice, avem vitese relative medii de ordinul a 1 km/sec şi chiar mai puţin, în comparaţie cu vitesele de 20—30 km/sec din împrejurimile actuale ale Soarelui. De aceea, captarea se produce mult mai des în îngrămădiri — (proporţia este mare) — decât în afara lor.

De aci, decurge marele interes pe care noi, cei care lucrăm în domeniul cosmogoniei planetelor, îl acordăm tuturor realizărilor ştiinţei în domeniul cercetării mai aprofundate a tuturor formelor de îngrămădiri de stele. Orice succes în acest domeniu, înafară de importanţa sa pentru cosmogonia stelelor, are o imensă importanţă şi pentru noi, deoarece precizează ideile noastre asupra captării şi ne apropie de posibilitatea unor evaluări numerice ale probabilităţii acesteia.

S'au descoperit şi alte forme de captare, înafară de cea pur

---

[1] «Izvestia AN SSSR», seria fizicescaia, v. XIV, Nr. 1/1950 p. 43.

gravitațională (Aghechian, Radzievschi). Nu știm care dintre formele posibile de captare a acționat în cazul Soarelui, și nici în ce proporție, dar rezultatul este același: în jurul Soarelui s'a format un roi de particule. Existența câtorva forme de captare sporește probabilitatea acestui fenomen.

Inafară de diversitatea condițiilor în spațiu, adică din diversele regiuni ale Galaxiei, este posibilă și o variație în timp Teoria noastră nu cere ca în trecut să fi existat în Galaxie alte condiții decât cele pe care le observăm astăzi, dar în caz că au fost alte condiții, aceasta nu înseamnă, însă, decât o schimbare a valorii numerice a probabilității captării.

In legătură cu aceasta, trebue să insistăm puțin asupra problemei originii stelelor și, în particular, asupra originii Soarelui. Nu mă voi ocupa de această problemă decât în măsura în care ea are contingențe cu tema noastră. Dacă Soarele s'a format din materie difuză, într'un mediu cu o mare densitate și cu vitese relative mici, șansele captării unei masse suficiente pentru roiul planetar au fost, de sigur, în mod corespunzător mai mari, atât timp cât Soarele nu părăsise încă acest mediu originar. Dacă stelele se formează în aceste condiții în grupuri, atunci și acest fapt va spori mult șansele captării chiar în norul inițial.

De aceea, este ușor de înțeles cu ce interes urmărim recentele succese în domeniul studiului problemei apariției stelelor, în speță lucrările lui V. A. Ambarțumian.

Captarea materiei difuze interstelare explică originea roiului din care a rezultat sistemul planetar și, în același timp, și distribuția momentului cantității de mișcare. De curând, V. A. Crat și V. G. Fesencov au propus o altă ipoteză pentru explicarea distribuției momentului, și anume, ideea privitoare la marele rol al radiației corpusculare, care a făcut ca Soarele să piardă nu numai o parte importantă din massa sa, dar o parte și mai mare din momentul său. Ei însă nu au prezentat o demonstrație din care să rezulte că acest fenomen poate explica, într'adevăr, în mod cantitativ, distribuția actuală a momentu-

lui. Calculele nu confirmă această posibilitate în cazul evoluției Soarelui în lungul seriei principale. Prin urmare, trebue să ne îndepărtăm și mai mult în trecut, în epoca în care Soarele nu era încă stea din seria principală. Atunci, apar însă noi dificultăți; în primul rând nu există niciun fel de date concrete. Așa dar, această ipoteză nu explică distribuția momentului, ci o deplasează doar într'un trecut nebulos. De aceea, trebue să socotim că radiația corpusculară nu este decât unul dintre factorii suplimentari ai evoluției sistemului solar, dar nu factorul principal. Cât privește pierderile din massa Soarelui, acestea nu duc, după cum se știe, decât la mărirea, în aceeași proporție, a razelor orbitelor planetare, așa încât legile sistemului planetar se păstrează în procesul evoluției Soarelui.

In prezent posedăm încă foarte puține date sigure despre evoluția Soarelui, deși există ipoteze interesante. Atunci când vom dobândi cunoștințe sigure, ele vor influența, de sigur, și cosmogonia planetelor, completând-o sau corectând-o. Dar, pe de altă parte, atunci când construim o teorie a evoluției Soarelui, trebue să ținem seama de un fapt atât de important cum este existența de câteva miliarde de ani a sistemului planetar al Soarelui. Nu orice ipoteză despre evoluția Soarelui este compatibilă cu acest fapt.

Impreună cu ideea captării, demonstrată de noi, teoria meteoritică, creată în U.R.S.S., este o teorie armonioasă, care explică geneza planetelor și toate legile fundamentale ale sistemului planetar. Este primul caz când cosmogonia ajunge la asemenea explicații complete. In această teorie, însușirile fizice, mecanice și chimice sunt explicate simultan, în strânsa lor legătură naturală. Voi vorbi mai jos despre unele probleme încă nerezolvate.

Caracterul complet și armonios al teoriei nu a apărut subit, ci în urma unei desvoltări continue, în cursul căreia a contribuit la elaborarea ei, un număr tot mai mare de savanți, reprezentanți ai diferitelor științe. Insuși caracterul complex al temei, perspectiva largă a diverselor aspecte interdependente ale feno-

menului, impun participarea multor discipline științifice. Este limpede că singura formă în care se poate conta pe succes este munca în colectiv, iar critica aspră este o condiție indispensabilă a desvoltării gândirii științifice. Participanții lucrării au discutat-o în mod critic, nu mai puțin decât adversarii teoriei, ajungând, astfel, la o mai profundă înțelegere a proceselor fundamentale ale formării sistemului solar.

In perioada inițială a lucrărilor, în primele mele publicații, existau încă destule teze nedemonstrate, conturate mai mult intuitiv. Au existat și greșeli propriu zise. De aceea, am renunțat la o parte din lucrările inițiale, atunci când am alcătuit expunerea sumară a teoriei, dată în cele «Patru prelegeri». Astfel, era eronată presupunerea captării sub acțiunea câmpului gravitațional al Galaxiei, după cum erau neîntemeiate și raționamentele cu privire la distribuția orbitelor cometelor. In desvoltarea ulterioară a teoriei, aceste erori s'au eliminat, ca rezultat al criticii și al perfecționării firești a teoriei. Trebue să subliniez cu recunoștință că nicio teorie cosmogonică nu a fost supusă unei critici atât de intense ca teoria noastră.

Nucleul principal al lucrărilor noastre cosmogonice a fost colectivul Secțiunii de Evoluție a Pământului din Institutul de Geofizică al Academiei de Științe a U.R.S.S. Este foarte semnificativ faptul că o asemenea secțiune a apărut pentru prima oară tocmai în U.R.S.S., în Academia U.R.S.S. In această Secțiune lucram împreună cu B. I. Levin și cu G. F. Hilmi. Aportul acestor oameni de știință la desvoltarea teoriei este foarte mare și nu se limitează numai la lucrările care au apărut sub semnătura fiecăruia dintre ei. Ne-am obișnuit să discutăm în mod minuțios fiecare problemă, fără a ne gândi prea mult cui anume îi revine fiecare realizare în parte; important este să înaintăm împreună. O valoare substanțială are contribuția membrilor mai tineri din colectivul secției: V. S. Safronov, S. V. Coslovscaia și E. A. Liubimova.

Dar nici cel mai devotat colectiv izolat nu poate cuprinde probleme de asemenea proporții. Este foarte important că inte-

resul pentru această problemă a cucerit un cerc mare de oameni de știință. Am amintit și voi mai aminti în acest referat importantele lucrări ale lui F. A. Aghechian, V. V. Radzievschi, E. N. Liustih, etc.

Remarcabila lucrare a fizicienilor și astrofizicienilor din Leningrad, L. E. Gurevici și A. I. Lebedinschi, ocupă un loc deosebit. Această lucrare este independentă și nu a fost făcută anume pentru vreo teorie meteoritică determinată. Dar ea face parte din aceeași activitate pentru desvoltarea cosmogoniei moderne sovietice, ale cărei rezultate generale au fost expuse mai sus. Această strânsă colaborare științifică liberă, care s'a stabilit între noi și tovarășii dela Leningrad, colaborare în cadrul căreia întreținem un schimb permanent de idei și de rezultate științifice, este cea mai bună formă pentru rezolvarea complexă a problemei noastre comune.

Teoria expusă se sprijină pe anumite fapte observate și pe realizările teoretice ale mai multor științe. In desvoltarea ei, ea se lovește de o serie de chestiuni, de probleme nerezolvate încă în științele conexe. Avem, astfel, problema structurii interne și a compoziției chimice a interiorului planetelor. Rezolvarea deplină a acestei probleme depinde de teoria comportării materiei supuse la presiuni — de sute de mii și milioane de atmosfere — care au loc în interiorul planetelor, mai ales al celor mari. In condițiile unor asemenea presiuni, structura materiei se schimbă, păturile electronice ale atomilor se deformează. Dar lucrările teoretice asupra unor presiuni atât de mari sunt abia la începutul lor și nu dau încă rezultate sigure, iar date experimentale nu există. Am dori să atragem atenția fizicienilor noștri asupra acestor probleme.

O altă problemă nerezolvată a chimiei fizice: cum se produce sedimentarea (înghețarea) unui gaz pe particule de pulbere în condițiile unor temperaturi foarte joase și ale unui mediu foarte rarefiat? Există câteva lucrări în această direcție. Dar, în U.R.S.S., nu s'a ocupat încă nimeni de această problemă. Noi i-am îndemnat demult pe fizicieni și pe astrofizicieni

să se ocupe de studierea acestei probleme care nu prezintă importanță numai pentru cosmogonia planetară.

Cunoașterea legilor sedimentării prin înghețare este necesară și pentru înțelegerea compoziției mineralogice a meteoriților. Din punctul de vedere al teoriei noastre cosmogonice, este natural să considerăm că, corpurile meteoritice provin, ca și planetele, din același roi captat. In primele mele lucrări, nu am făcut nicio deosebire între particulele roiului inițial și meteoriții actuali. A fost o greșeală. In realitate, istoria meteoriților este foarte complicată. Ei sunt un rezultat al evoluției roiului de particule care a dus la formarea planetelor, adică și ei au trecut prin repetate fărâmițări și îmbinări. Ne-o dovedește structura meteoriților, care apare, de obicei, ca un conglomerat de părți separate. Variațiile lente ale structurii cristaline care au loc în condițiile temperaturilor joase, întrerupte uneori de încălziri determinate de ciocniri sau de trecerea în apropierea Soarelui, nu au fost încă cercetate. Dat fiind că nu există o rezolvare a acestei probleme, mulți înclină să explice structura meteoriților, presupunând că ei ar fi rezultatul sfărâmării unei planete sau a unui asteroid mare, care ar fi existat cândva. Este o ipoteză de lucru folositoare pentru un timp, dar nimic mai mult, deoarece ea nu explică deloc, după sfărâmare, părțile s'au îmbinat din nou, fără a se amesteca (părțile feroase mai ales, sunt de preferință separate). Adepții acestei concepții o consideră uneori drept o infirmare a teoriei noastre asupra originii planetelor, ceea ce, însă, nu este decât o iluzie. Intr'adevăr, chiar dacă s'ar dovedi că meteoriții s'au format în interiorul planetelor, aceasta nu schimbă întru nimic teoria noastră cosmogonică; s'ar elimina numai posibilitatea de a evalua numeric vârsta Pământului, după cantitatea substanței meteoritice care cade pe Pământ.

Am făcut o asemenea evaluare în anul 1945, dar am recunoscut și atunci, pe față, că rezultatul obținut — 7 miliarde de ani — trebue considerat doar ca o evaluare a ordinului de mă-

rime ai vârstei. Ea nu contrazice determinarea vârstei după rezultatele desintegrării radioactive.

Să nu ne mai oprim asupra problemei structurii Pământului, asupra forțelor și proceselor care acționează în Pământ. Acesta este un domeniu al științei despre Pământ, ale cărui probleme le vor rezolva geologii singuri, și nu trebue să-i ceri cosmogoniei să propună soluții în acest caz. Dar cosmogonia este obligată să ofere științei despre Pământ explicarea procesului de evoluție a Pământului, începând dela nașterea lui. Numai o asemenea analiză istorică a problemei poate să desvălue forțele care acționează în Pământ și să le dea geologilor o bază pentru construcțiile lor teoretice, bunăoară în problema cauzelor formării munților (orogenezei).

Deocamdată ne-am concentrat atenția asupra a două procese din istoria Pământului: asupra evoluției termice a Pământului și asupra diferențierii materiei, după densitate, în toată massa Pământului. Tot mai continuă lupta în jurul problemei dacă Pământul se răcește sau se încălzește. Urmând teoria lui V. I. Vernadschi, suntem convinși că Pământul a fost la început rece și că s'a încălzit treptat, din cauza desintegrării elementelor radioactive. Din teoria noastră, această concepție rezultă în mod univoc. Dar este foarte greu să înfrângi obișnuința geologilor de a crede că Pământul se răcește. La drept vorbind, curând după descoperirea radioactivității, a devenit limpede, independent de orice cosmogonie specială, că surplusul de căldură rezultat din desintegrarea radioactivă este mult mai mare decât pierderile de căldură provocate de radierea ei în spațiu, așa încât, chiar în cazul că Pământul a fost la început cald, el nu a mai putut să se răcească după formarea scoarței și ar fi început să se încălzească. Răcirea va începe abia după ce rezervele radioactive se vor micșora într'atâta încât căldura produsă va fi mai mică decât cea radiată. După calculele noastre, aceasta se va întâmpla abia după multe miliarde de ani.

De aceea, cade în întregime așa numita teorie a contracțiunii, care leagă procedeul orogenetic de răcirea și încrețirea Pă-

mântului. Dimpotrivă, considerăm că tocmai încălzirea constitue o puternică sursă de energie pentru formarea munţilor. Ne ocupăm acum de calculul teoretic detaliat al temperaturilor pe care trebue să le presupunem la diferite distanţe de suprafaţa Pământului, mergând până la centru, în trecut şi în prezent. Această căldură poate fi consumată — înafară de dilatarea Pământului — în parte pentru diferite transformări endotermice, pentru recristalizări, etc. Şi în această problemă trebue să ţinem contactul cu geochimiştii, pe care nu i-am asigurat într'o măsură satisfăcătoare.

Un alt izvor de energie, constă, după părerea noastră, în diferenţierea treptată a materiei Pământului. In stadiul iniţial Pământul era un amestec de particule mai mari şi mai mici, de diferite compoziţii. Dar, deşi Pământul este solid, după ce a ajuns la o temperatură de ordinul 1000°, materia a devenit plastică, aşa încât părţile mai uşoare s'au ridicat treptat, iar în cadrul acestui proces, tensiunile acumulate se rezolvă prin impulsuri. Se înţelege că, din cauza viscozităţii mari şi a presiunii, acest proces nu se poate desfăşura decât extrem de încet şi nu este încheiat nici în zilele noastre. Tocmai din cauza încetinelii sale, acest proces are o acţiune îndelungată şi deschide perspective pentru studiul teoretic al deplasărilor verticale ale materiei, inclusiv pentru cercetarea cauzelor cutremurelor hipocentrice. Din calculele lui E. N. Liustih rezultă că diferenţierea gravitaţională este capabilă să producă anual o cantitate de energie cam de acelaşi ordin ca şi desintegrarea radioactivă.

Aşa dar, teoria noastră cosmogonică este gata să le ofere geologilor şi geofizicienilor unele noi principii de bază ale evoluţiei Pământului, care vor putea — după cum sperăm — să fie utile, mai cu seamă în geotectonica teoretică.

De sigur, în cadrul unui mic articol, nu este cu putinţă să prezentăm tabloul complet al teoriei noastre. Ea nu este o construcţie arbitrară, ci se sprijină pe moştenirea ştiinţifică a clasicilor şi pe o atentă analiză a întregei desvoltări a cosmogoniei. Ar fi deosebit de instructiv să analizăm greşelile încercărilor

anterioare şi cauzele nereuşitei lor. Pentru a evita la rândul nostru greşelile, sau pentru a le lichida rapid atunci când acestea apar în mod inevitabil, ne-am folosit de două metode. In primul rând, am căutat, oriunde era posibil, să ducem cercetările până la rezultate numerice concrete, care să poată fi confruntate cu datele observaţiilor. De altfel, aceasta este încă una dintre particularităţile distinctive ale lucrării noastre. O altă particularitate constă în faptul că nu am lucrat izolaţi, ci în contact permanent cu numeroase colective ştiinţifice. Datorăm mult criticii care ne-a ajutat să observăm greşelile, punctele slabe şi să le îndreptăm.

Teoria a trecut printr'o îndelungată desvoltare şi se va desvolta şi în viitor. In această desvoltare, unele elemente se vor schimba, sau vor fi eliminate, dar linia fundamentală a fost confirmată. Explicaţiile (mult mai complete decât în ipotezele anterioare) pe care le dăm multor fenomene şi lipsa unor contradicţii de neînlăturat, îndreptăţesc convingerea noastră că teoria este pe drumul cel bun, că ea oglindeşte o anumită parte esenţială a adevărului obiectiv.

Dar teoria este încă departe de a fi desăvârşită. Ea mai prezintă multe lacune şi părţi neterminate. Nu ne-am îmbogăţit încă suficient arsenalul teoretic cu rezultatele cele mai noi ale fizicii şi ale astrofizicii şi oferim încă prea puţin ştiinţelor conexe — geologiei, geofizicii şi geochimiei. Succesele ulterioare ale cosmogoniei planetare depind în mare măsură de soluţionarea problemelor din domeniul altor ştiinţe.

Convocarea prezentei conferinţe poate deveni un punct de cotitură în cosmogonia sistemului planetar. Pe noi, cei care lucrăm în această problemă, conferinţa ne va îmbogăţi cu idei noi, ne va ajuta printr'o critică profundă. Sperăm, de asemenea, că această conferinţă va mări interesul pentru cosmogonie în rândurile celor care lucrează în domeniul astronomiei, al fizicii şi al ştiinţelor despre Pământ, sperăm că noi forţe se vor uni la efortul nostru comun. Putem nădăjdui că problema originii Pă-

Scanned with OKEN Scanner

mântului va ocupa locul ce i se cuvine în învățământul universitar și că vor fi pregătite cadre noi.

Trăim într'o epocă măreață, cum nu a mai cunoscut istoria. Partidul Bolșevic și Guvernul Sovietic au creat condiții extrem de prielnice pentru desvoltarea științei. Cele mai largi masse urmăresc pline de speranțe desvoltarea problemelor referitoare la originea Pământului. Suntem convinși că, prin eforturile noastre comune, înfrângând dificultățile problemei și propriile noastre lipsuri, vom izbuti ca această problemă să fie rezolvată în țara noastră, încă în zilele noastre, în epoca stalinistă.

DESPRE IPOTEZA COSMOGONICĂ A ACADEMICIANULUI O. I. SCHMIDT ŞI DESPRE STAREA ACTUALĂ A PROBLEMEI COSMOGONICE [1]

DE

ACADEMICIAN V. G. FESENCOV

Problemele originii sistemului solar interesează cele mai largi cercuri ale opiniei noastre publice. In ultimii ani s'a răspândit ipoteza meteoritică a Academicianului O. I. Schmidt. Meritul academicianului Schmidt este că el a elaborat o teorie cosmogonică asupra originii sistemului solar, din care rezultă concluzii ce coincid cu unele date obţinute din observaţii. El explică, din punctul său de vedere, diferite particularităţi ale sistemului solar: dispunerea planetelor în acelaşi plan, rotaţia lor, distanţele dela soare. Lucrarea sa, care se desfăşură în acest sens de mai mulţi ani, a făcut să se îndrepte spre cosmogonie interesul unor cercuri largi, precum şi interesul specialiştilor din diverse domenii ştiinţifice. Dar această ipoteză are o serie de lipsuri esenţiale, care au fost până acum criticate în repetate rânduri în literatura de specialitate.

Principala lipsă a lucrării Acad. O. I. Schmidt asupra problemei cosmogonice este îngustimea concepţiei sale cosmogonice. El se ocupă numai de formarea sistemului solar, şi în a-

[1] Din «Voprosî Filosofii» Nr. 4/1951.

cest cadru, numai de planete, nu și de formarea Soareiui, care este, totuși, cel mai important corp din sistemul solar. In ceea ce privește planetele, el se interesează, în primul rând, de planetele de tipul Pământului, deoarece planetele mari nu intră, prin particularitățile lor fizice, în concepția lui Schmidt.

Acad. O. I. Schmidt lasă de o parte problema evoluției Soarelui și a sistemului solar, ca și problema originii și a evoluției stelelor. El nu folosește bogatul material de fapte și importantele generalizări, pe care le-a dat astrofizica modernă. Să menționăm, bunăoară, cunoscuta relație dintre massa și luminozitatea stelelor, fenomenul de radiație corpusculară, după care, fiecare stea emite în spațiu, nu numai radiații, ci și atomi și electroni, evoluând, astfel, în sensul micșorării massei pe care o are. Studiul sistemelor de stele gigante, fierbinți, și, în particular, descoperirea asociațiilor de stele ne duce la concluzia că stelele se nasc și în zilele noastre, în starea actuală a Galaxiei. Cunoașterea surselor de energie stelară și fenomenul de radiație corpusculară ne permit să stabilim durata evoluției Soarelui, ele ne arată că vârsta Soarelui trebue să fie apropiată de vârsta Pământului și, după cum suntem în drept să presupunem, și de vârsta celorlalte planete. Prin urmare, putem admite foarte ușor că Soarele s'a format în același timp, sau aproape în același timp cu planetele. De aci rezultă că nu putem cerceta problema originii planetelor, fără a cerceta în același timp și problema originii Soarelui. Mai departe, s'a demonstrat că abundența de elemente greu fuzibile în planetele de tipul Pământului, corespunde pe deplin cu abundența acestor elemente în Soare, iar isotopii unei serii de elemente se găsesc în aceeași proporție pe Pământ și în Soare. Inafară de aceasta, mai putem considera că, conținutul în elemente ușoare al planetelor este cu atât mai mare, cu cât este mai mare massa lor. Așa dar, compoziția planetelor seamănă cu atât mai mult cu compoziția Soarelui, inclusiv în ceea ce privește elementele ușoare, cu cât este mai mare massa lor. Luând în considerare faptul că eficacitatea surselor

de energie este aproape exclusiv în funcție de temperatura centrală, și deci de massa stelei, putem afirma, aproape cu certitudine, că nu există o deosebire principială între planete și stele, că o planetă destul de masivă se transformă inevitabil într'o stea, și, în felul acesta, marile deosebiri calitative dintre o planetă rece și o stea nu sunt determinate decât exclusiv de deosebirea lor cantitativă: deosebirea de massă. Aceste raporturi ca și altele stabilite de astrofizica modernă, ne fac să credem că, în fond, originea planetelor nu trebue să fie diferită de originea stelelor, și este foarte probabil ca procesul de formare a sistemului planetar să prezinte mari asemănări cu procesul de formare a sistemelor de stele duble și multiple, de care s'ar deosebi numai prin anumite particularități secundare.

Așa dar, nu putem analiza problema originii sistemului solar izolat de problema generală a originii stelelor și a sistemelor de stele, dintr'o materie difuză oarecare, ce umple spațiul intersideral. Dacă ar fi să nu ținem seamă de corelațiile existente dintre fenomene, am putea ajunge la rezultate cu totul greșite, chiar dacă am folosi cele mai temenic stabilite legi ale naturii. A izola din întreaga varietate de corelații numai un singur tip de corelații posibile, și a le ignora pe toate celelalte, înseamnă a intra în contradicție cu tezele fundamentale ale metodei materialismului dialectic.

Această îngustime a concepției cosmogonice a Acad. O. I. Schmidt, constitue lipsa ei principală. O teorie cu totul analoagă, dar incomparabil mai vastă, a fost emisă acum mai bine de 200 de ani de către filosoful Kant. Pe vremea lui Kant, nu se știa propriu zis nimic despre lumea stelelor. Cu toate acestea, el descrie desvoltarea sistemelor de stele, formarea diverșilor sori și a diverselor planete prin transformarea unui nor meteoritic difuz în jurul Soarelui într'un sistem ordonat de planete și spune, în același timp, câte ceva și despre formarea Soarelui în același proces. Cosmogonia lui Kant a fost o teorie progresistă pentru timpul ei și Engels i-a dat o înaltă apreciere. Posibilitățile noastre metodologice și științifice de astăzi depășesc în mod

covârșitor posibilitățile de pe vremea lui Kant, și de aceea, trebue cu atât mai mult să considerăm că mărginirea concepției cosmogonice a Acad. O. I. Schmidt este nemotivată. Este înafară de orice îndoială că, tocmai îngustimea concepției Acad. O. I. Schmidt este cauza tuturor celorlalte greșeli ale sale.

Să dăm un exemplu particular de formare a unui sistem stelar. Acad. Schmidt socotea că sistemele de stele duble se formează prin captarea, în urma unor apropieri întâmplătoare, în anumite condiții, a cel puțin 3 stele. Această teză provoacă imediat dificultăți, dacă ne adresăm unor cazuri concrete determinate. După părerea Acad. Schmidt, steaua dublă alfa din constelația Gemenilor, Castor, la fel cu alte sisteme, s'a format, probabil, prin captarea, adică prin unirea a două stele independente. Dar, o cercetare mai amănunțită a problemei, ne arată că lucrurile sunt departe de a fi atât de simple. Constatăm că fiecare dintre componente reprezintă și ea un cuplu de două stele. Înafară de aceasta, acest sistem quadruplu mai are un mic satelit, Castor C, care este și el un sistem dublu spectroscopic. Așa dar, sistemul simplu la prima vedere, al acestei stele duble, este de fapt o combinație de cel puțin 6 stele care nu puteau în niciun chip să se formeze printr'o captare, nici succesiv, nici concomitent. Acest exemplu nu este întâmplător, deoarece se știe că cel puțin 80% din toate stelele intră în compunerea unor sisteme de stele, și nu sunt, deci, izolate. După părerea Academicianului Schmidt, putem vorbi de captare numai în cazul unor legături determinate între astre, legături care să nu fie atât de strânse ca în cazul sistemelor duble spectroscopice, și nici atât de laxe ca în cazul îngrămădirilor galactice mobile. Dar, nu avem dreptul ca, din întregul ansamblu al conexiunilor din univers, să alegem în mod arbitrar numai o anumită categorie, neglijând toate celelalte. Aceasta atrage după sine în mod inevitabil construcții artificiale și mărginite și duce la rezultate greșite.

Acad. O. I. Schmidt nu socotește necesar să-și fundamenteze principiile de bază prin date scoase din observații, și se mulțumește să le postuleze într'un mod mai mult sau mai puțin

arbitrar. In realitate, însă, problema cosmogonică, trebue considerată ca orice altă problemă a ştiinţelor naturii, şi pentru rezolvarea ei, trebue să folosim, atât metoda inductivă, cât şi deducţia. Acad. Schmidt nu acordă atenţie decât aspectului deductiv al construcţiilor sale, iar tezele fundamentale ale teoriei sale rămân nedemonstrate, fără a se explica cel puţin probabilitatea lor, în timp ce astrofizica modernă ne oferă destul material pentru construirea unei teorii cosmogonice, bazată pe datele observaţiilor. In primul rând, cercetarea naturii meteoriţilor ne arată în mod categoric că aceste corpuri complexe nu au putut să se formeze decât în mediul unui corp considerabil mai mare, de dimensiunile unei planete, aşa cum suntem îndreptăţiţi să presupunem, şi numai la o temperatură înaltă. In afară de aceasta, vârsta meteoriţilor este egală cu 3,0 miliarde de ani şi chiar mai puţin — după calculele precise ale lui E. C. Gerling (Institutul de Radiu) — adică ceva mai mică decât vârsta sistemului nostru solar.

Reiese că meteoriţii nu puteau fi materia primară, care a folosit pentru formarea planetelor sistemului solar şi care s'a păstrat în parte din norul meteoritic difuz, după cum crede Acad. Schmidt.

Cercetarea diverselor grupări de corpuri mici din sistemul solar ne arată că, într'un trecut îndepărtat, a trebuit să existe un mediu difuz vast, care a opus rezistenţă mişcării corpurilor mici, acest mediu fiind concentrat mai ales în jurul Soarelui şi învârtindu-se în acelaşi sens, ca şi planetele de astăzi, a format parţial condensări locale în jurul planetelor ca centre secundare, şi s'a risipit destul de rapid.

Mai departe, putem considera drept un fapt demonstrat că Soarele nostru a evoluat mult în timpul existenţei sale, adică în timpul existenţei sistemului solar, în sensul micşorării massei sale şi, mai mult încă, în direcţia unei importante micşorări a momentului de rotaţie. Prin urmare, în trecutul îndepărtat, Soarele a fost un corp mult mai masiv, care se învârtea repede în jurul axei sale şi radia mult mai multă energie decât astăzi.

Scanned with OKEN Scanner

Observaţiile asupra stelelor cu vitesă de rotaţie mare, care au în jurul lor întinse învelişuri de gaze, ne arată că ele radiază materie gazoasă, care este aşezată în planul lor ecuatorial. Comparând acest fenomen cu starea iniţială a Soarelui, ajungem la concluzia că, cu puţin timp înainte de formarea sa, Soarele trebue să fi fost o aglomerare cu rotaţie mare, înconjurată de un disc vast de materie, care s'a separat din Soare în starea lui iniţială. Compoziţia acestui disc, care s'a format din aglomerarea iniţială, imediat înainte de formarea Soarelui, sau în acelaşi timp cu acesta, trebuia să fie, probabil, identică cu compoziţia Soarelui. Pe de altă parte, cercetarea planetelor mari ne arată că şi compoziţia lor este foarte asemănătoare cu aceea a Soarelui, cuprinzând ca şi compoziţia Soarelui, în primul rând hidrogen şi heliu şi numai cu un mic adaus de elemente mai grele. In schimb, planetele de tipul Pământului conţin mai cu seamă elemente grele, repartizate în aceeaşi proporţie ca şi în Soare.

Aşa dar, este cu totul limpede că mediul din care s'au format toate aceste planete, trebuia să aibă în mod necesar compoziţia Soarelui nostru. Din compararea faptelor de mai sus conchidem că planetele au trebuit să se formeze din acelaşi disc de materie difuză, care s'a separat de Soare, cu puţin timp înainte de formarea acestuia.

Academicianul Schmidt face abstracţie de procesul evoluţiei Soarelui, şi, totodată, de toate datele astronomice care se referă la stelele mari şi relativ instabile, care reprezintă incontestabil o analogie cu stadiile iniţiale ale desvoltării Soarelui nostru. Academicianul Schmidt ignorează scurgerea materiei din Soare, care se observă, însă, ca o regulă, la toate stelele tinere. El nu ţine seama nici de necesitatea prezenţei unei mari scurgeri de materie în zona ecuatorială a Soarelui, în perioada formării acestuia.

Fără a avea niciun motiv pentru a o face, academicianul Schmidt preferă să postuleze mecanismul captării, de către Soa-

Scanned with OKEN Scanner

rele pe deplin format, a unei materii meteoritice difuze din spaţiul intersideral, fără să ţină seama de faptul că această materie intersideralâ nu are compoziţia necesară pentru formarea planetelor ci, după cum vom vedea mai jos, nu are nici măcar densitatea aproximativă necesară. Conform datelor astrofizicii, Soarele trebuia în mod necesar să fie înconjurat de un material difuz, care s'a separat din el în stadiul iniţial al formării Soarelui, care să fi fost aşezat în planul lui ecuatorial şi care să aibă o densitate suficientă. Este înafară de orice îndoială că vârsta Soarelui este de acelaşi ordin ca şi vârsta planetelor, şi este foarte probabil ca vârsta lor să fie aceeaşi. Dacă ne plasăm pe poziţia Acad. Schmidt, trebue să considerăm că această materie difuză s'a răspândit, nu se ştie în ce mod, în spaţiu şi că, imediat după aceasta, Soarele a captat din mediul intersideral nu se ştie ce nor extrem de rarefiat, care, însă, nu a mai continuat să se difuzeze, şi chiar acest nor a servit drept material pentru formarea planetelor, deşi norul era alcătuit numai din particule solide — evident, un nor gazos nu ar fi putut fi captat.

Toate acestea par neverosimile şi rezultă numai din faptul că, plasat pe punctul său de vedere îngust, Acad. Schmidt nu se interesează de problema evoluţiei Soarelui şi a stelelor, de natura fizică a planetelor din sistemul solar, de natura corpurilor mici şi nici chiar de natura şi de originea meteoriţilor înşişi. Intreaga construcţie a concepţiei cosmogonice a Acad. Schmidt este nu numai artificială, dar ea contrazice in mod radical ceea ce ştim astăzi despre evoluţia corpurilor cereşti şi despre însuşirile fizice ale sistemului solar, pe care vrea să le explice Acad. Schmidt. La asemenea contradicţii putem ajunge, atunci când nu demonstrăm tezele noastre fundamentale cu ajutorul datelor observaţiilor, ci le postulăm în mod arbitrar, cum face academicianul Schmidt.

Academicianul O. I. Schmidt crede că concordanţa dintre concluziile obţinute pe cale pur deductivă dintr'un principiu de bază adoptat în mod arbitrar, şi însuşirile principale ale siste-

Scanned with OKEN Scanner

mului solar, în stadiul actual al acestuia, poate fi o demonstrație suficientă pentru justețea acestui principiu de bază. Acest lucru poate fi just în matematică, dar este cu totul insuficient în cosmogonie, unde concluziile teoriei asupra formării sistemului solar se compară în mod necesar, cu starea actuală a sistemului solar, presupunându-se că, în acele câteva miliarde de ani de când există, sistemul solar nu s'a schimbat. In științele naturii, demonstrația *a posteriori* nu este o demonstrație suficientă pentru justețea tezelor inițiale. Ca exemplu poate servi schema inițială a academicianului Schmidt cu privire la formarea stelelor duble pe calea captării, în urma unor întâlniri obișnuite între două stele. Această schemă vrea să spună că ori de câte ori două stele se apropie una de alta într'un anumit mod, ele se pot lega într'un sistem de o stea dublă deja existentă și reciproc, fiecare sistem de stea dublă deja existent, poate, fără niciun fel de cauză aparentă, să se descompună pe neașteptate în două stele izolate, care să se despartă apoi, continuând să se miște independent în jurul centrului Galaxiei. Este limpede că această schemă nu are nimic comun cu realitatea dar cu toate acestea, după cum se vede din lucrările Acad. Schmidt, ea ne duce la distribuția semiaxelor mari ale stelelor duble, care se pot observa în realitate.

Așa dar, însuși academicianul Schmidt arată în modul cel mai limpede că nu avem dreptul să ne limităm numai la partea deductivă a teoriei, fără a fundamenta principiile ei de bază printr'un material independent de ea, scos din experiență, din observații, materialul trebuind să fie cercetat fără păreri preconcepute, adică nu prin prisma unei ipoteze cosmogonice dinainte adoptate.

Deci, însuși felul cum pune academicianul Schmidt problema cosmogonică este greșit din punct de vedere metodologic. Aceasta se explică prin faptul că, nefiind astronom, academicianul Schmidt nu s'a interesat de vastul material al observațiilor, ci a plecat dela un număr limitat de principii generale. In rea-

Scanned with OKEN Scanner

litate însă, analizarea problemei, după un punct de vedere mai larg, ne duce în mod inevitabil la concluzia că în univers există un proces unic de formare a stelelor, a sistemelor de stele și a planetelor. Astfel, în cartea sa «Figurile de echilibru ale corpurilor cerești» (1950), profesorul V. A. Crat scrie în mod cu totul just: «Suntem de părere că formarea îngrămădirilor de stele, a stelelor duble și multiple și a sistemelor planetare trebue considerate ca laturi diverse ale unui proces unic de formare a stelelor».

In încheiere, voi aminti că încă M. V. Lomonosov a formulat limpede felul just de a organiza orice cercetare în domeniul științelor naturii: «Din observații se stabilește teoria, iar prin teorie se corectează observațiile — acesta este cel mai bun mijloc pentru a găsi adevărul».

Ideea fundamentală în concepția cosmogonică a Acad. Schmidt este ideea captării de către Soare a unei părți dintr'un nor cosmic meteoritic, din care s'a format apoi, în mod treptat, un sistem ordonat de planete. Totuși, putem dovedi că, în condițiile Galaxiei noastre, captarea nu putea să joace niciun rol. Datele astronomice arată în mod vădit că stelele duble nu puteau să se formeze prin captare. In același mod, este imposibilă captarea unui nor de praf difuz, atât pe cale gravitațională, cât și pe orice altă cale.

L. A. Gurevici și B. I. Levin au cercetat de curând, din punctul de vedere al fizicii statistice, captările și separările posibile ale cuplurilor într'o îngrămădire de stele mai mult sau mai puțin compactă, iar C. F. Hilmi a demonstrat câteva teoreme generale, din care rezultă că probabilitatea captării sau despărțirii cuplului este diferită de zero.

Dar lucrările lui Gurevici, Levin și Hilmi, ca și lucrările lui Poincaré și Charlier, nu dau niciun răspuns la întrebarea concretă: este sau nu posibilă captarea, în Galaxia noastră, ca fenomen firesc de probabilitatea căruia trebue să ținem seama? Calculul numeric al descompunerii stelelor duble sub acțiunea

Scanned with OKEN Scanner

trecerii apropiate a unei a treia stele, efectuat de N. N. Pariischi, nu are nicio importanţă principială.

Să remarcăm, în primul rând, că exemplul ales, care este până acum singurul exemplu concret pentru posibilitatea captării, nu are legătură directă cu sistemul solar care, în epoca formării planetelor, avea dimensiuni de câteva ori mai mici decât astăzi, deoarece massa Soarelui era mult mai mare. Dacă luăm ca planetă tipică pe Jupiter şi admitem că massa iniţială a Soarelui a fost de zece ori mai mare decât cea actuală, atunci trebue să considerăm că perioada sa de revoluţie nu era de 2000 de ani, cum presupune în acest exemplu O. I. Schmidt, ci numai de 1/3 dintr'un an. Prin urmare, trei stele trebuiau să se întâlnească în acelaşi timp, într'un spaţiu extrem de limitat şi, înafară de aceasta, ele trebuiau să ocupe în acest spaţiu anumite poziţii specifice determinate. Probabilitatea acestei întâlniri este infimă şi cu greu ar fi putut să se realizeze chiar şi numai o singură dată în tot timpul de când există Galaxia noastră. Din nefericire, Acad. Schmidt nu determină domeniul condiţiilor iniţiale care duc la descompunere, sau, ceea ce este analog, la captare, nici chiar în acest exemplu unic, aşa încât nu putem să judecăm, nici cel puţin în mod aproximativ, probabilitatea respectivă.

Tot atât de nesatisfăcătoare este teoria captării şi cu privire la stelele duble. După cum am mai arătat, este firească exigenţa ca teoria formării stelelor duble şi multiple să poată fi aplicată în toate cazurile. Să ne imaginăm sistemul unei stele duble spectroscopice ale cărei componente sunt tangente sau aproape tangente. Pentru ca un asemenea sistem să se poată forma pe calea captării, este necesar ca trei stele independente să treacă practic printr'un acelaşi punct şi, în plus, să treacă simultan prin acest punct. Dar probabilitatea trecerii apropiate este infimă chiar pentru două stele, deoarece, după cum se ştie, în Galaxia noastră, lungimea distanţei pe care steaua o parcurge liber este de multe ori mai mare decât diametrul ei. Să amintim

că, potrivit calculelor lui N. N. Pariischi şi N. F. Rein, o asemenea trecere apropiată poate avea loc, în medie, odată la 1017 ani, adică în orice caz, o singură dată într'o perioadă care depăşeşte cu mult vârsta admisibilă a întregei Galaxii. Probabilitatea întâlnirii simultane a trei stele, aproape în acelaşi punct al spaţiului, este atât de mică, încât ea ar fi putut cu greu să se realizeze chiar şi o singură dată în toate Galaxiile pe care le cunoaştem şi în tot timpul existenţei acestora. Formarea unei stele duble spectroscopice pe calea captării este tot atât de imposibilă ca şi descompunerea în părţi egale a unei stele existente, sub acţiunea unei alte stele. Cosmogoniştii din trecut au avut cel mult curajul să emită presupunerea expulzării de mici aglomerări de materie, dar nimeni nu a considerat încă posibilă descompunerea unei stele în două părţi aproximativ egale, ceea ce rezultă, însă, în mod nemijlocit din ipoteza captării propusă de academicianul Schmidt, dacă el ar aplica-o la formarea stelelor spectral duble.

Pe de altă parte, formarea unor întregi sisteme de stele, de exemplu a stelelor multiple, în genul sistemului alfa Gemeni, sau a multor altor sisteme analoage, este pur şi simplu imposibilă pe calea captării. In aceste sisteme, intră stele duble obişnuite, stele duble spectroscopice şi sateliţi izolaţi, şi toţi au trebuit să se formeze concomitent, printr'un proces identic. Ar fi cât se poate de absurd să considerăm că asemenea sisteme ar fi putut să se formeze prin captări succesive şi, în acelaşi timp, este tot atât de absurd să ne închipuim că, în urma unei singure captări, ar fi putut să se formeze toate componentele variate ale unor asemenea sisteme. De altfel, Acad. Schmidt nici nu încearcă să analizeze toate aceste cazuri concrete. El se mărgineşte să-şi exprime convingerea (vezi p. 20 a cărţii sale «Patru prelegeri despre teoria originii Pământului şi a planetelor», 1950) că stelele duble s'au format prin captare, fără a stabili care anume stele.

Vedem că, în general, nu există niciun fel de temei pentru

a acorda vreo importanță captării, chiar în ceea ce privește stelele duble vizuale. Acest mecanism al captării, absolut inaplicabil sistemelor mai complexe decât cele duble, este cu totul improbabil în ceea ce privește perechile foarte apropiate, cum sunt stelele duble spectroscopice. S'ar părea că putem considera că, în îngrămădirile de stele relativ dense și compacte, unde probabilitatea întâlnirilor reciproce trebue să fie considerabil mai mare decât în Galaxie, mecanismul captării ar trebui să se manifeste într'un mod mult mai accentuat. Dar se știe că procentajul sistemelor duble în aceste îngrămădiri nu este de loc mai mare decât în Galaxia noastră luată în întregul ei, în care probabilitatea întâlnirii apropiate este mult mai mică.

Toate considerațiile în favoarea admiterii captării, în calitate de factor esențial, la formarea sistemelor duble se bazează pe raționamente pur abstracte. In realitate, este suficient să ne adresăm Galaxiei reale, pentru a ne convinge de lipsa procesului de captare. Intr'adevăr, trecerile apropiate duble obișnuite, care nu duc încă la captare, dar care sunt cu mult mai frecvente decât apropierile concomitente a trei stele necesare captării, ar fi trebuit să ducă, așa cum se întâmplă când se apropie moleculele într'un nor gazos, la o redistribuire a energiei cinetice între diversele masse, la o repartizare haotică a viteselor, caracteristică pentru un nor gazos. In realitate, se știe că în Galaxia noastră predomină mișcările sistematice. Starea ei generală este extrem de departe de o stare echilibrată proprie unui nor gazos. Așa dar, chiar apropierile duble nu au putut să se manifeste în tot timpul existenței Galaxiei, și rolul lor trebue să fie cu totul neglijabil. Este limpede că a vorbi despre un rol posibil al apropierilor concomitente între trei stele nu are niciun sens.

Cele expuse mai sus se referă la concepțiile Acad. Schmidt asupra originii sistemelor de stele duble, în condiții în care putem considera exclusiv forțe gravitaționale și să ne limităm la cazul relativ simplu al mișcării a două sau trei puncte materiale.

Scanned with OKEN Scanner

Problema posibilității captării devine incomparabil mai complicată, dacă trecem la interacțiunea dintre stea și un nor întins de pulbere.

In primul rând, trebue să remarcăm că norii de pulberi cosmici nu reprezintă decât o mică parte a întregului mediu intersideral, în care predomină în mod hotărîtor componența gazoasă. După părerea unor astronomi, massa totală a gazului intersideral, comparată cu massa totală a tuturor stelelor din Galaxie, este în orice caz de câteva ori mai mare decât massa norilor de pulbere. In fond, după cum a arătat academicianul G. A. Șain, avem de a face, în esență, cu un mediu intersideral gazos, în care există, sub forma unui mic amestec, materia cu aspect de pulbere. In plus, materia gazoasă și pulberile cosmice sunt așezate, în primul rând în planul Galaxiei. Se pare că pulberile se formează prin condensarea substratului gazos.

Raportul dintre componența gazoasă și componența de pulberi cosmice poate fi ilustrat prin exemplul meteoritului dela Sihote-Alinsc. Eu am demonstrat că, cu puțin înainte de căderea sa pe pământ, acest meteorit s'a pulverizat în bună parte în atmosferă așa încât un volum de aer de 70 km^3 cuprindea cca 200 tone de pulberi mărunte de fier. Raportul dintre massele acestor urme ale pulberizării meteoritului dela Sihote-Alinsc și massa volumului corespunzător de aer, era de cca 10^{-4} adică aproximativ același ca în spațiul intersideral. Urma meteoritului s'a menținut în aer timp de mai multe ore și a fost împrăștiată ireptat de către curenții de aer. Ar fi fost curios să considerăm mișcarea particulelor de pulbere din norul meteoritului dela Sihote-Alinsc doar sub acțiunea forței de gravitate a globului pământesc, neglijând cu totul prezența atmosferei în care era cufundat norul. Dar aceasta este tocmai ceea ce face Acad. Schmidt când presupune că putem vorbi despre captarea de către Soare a unei părți dintr'un nor de pulberi interstelare numai sub acțiunea forțelor gravitaționale, neglijând existența substratului gazos care este mult mai dens.

Scanned with OKEN Scanner

Problema este complicată și mai mult prin faptul că particulele norului de pulberi au sarcini electrice. Drept urmare a acestui fapt, ele trebue să se miște sub influența câmpurilor magnetice, care există în spațiul galactic. Studiul acestor câmpuri este abia la începuturile sale, dar după cum am arătat, ele sunt destul de puternice pentru a produce o polarizare vizibilă a luminii stelelor și, după cum se presupune, să accelereze până la o vitesă imensă nucleele diverselor elemente, în primul rând protonii, determinând astfel fenomenul razelor cosmice.

Dacă ne întoarcem din nou la exemplul norului de pulberi, care a fost compus în urma meteoritului dela Sihote-Alinsc, cu puțin timp înainte de căderea acestui meteorit pe suprafața Pământului, și care era compus dintr'o mulțime de particule de fier, trebue să ne imaginăm mișcarea sa sub acțiunea curenților atmosferici, perturbată totodată de acțiunea câmpului magnetic al Pământului și, desigur, supusă acțiunii gravității. In norii de pulberi cosmici se mai adaugă la aceasta presiunea luminii, care este în funcție de natura și de dimensiunile particulelor. Este limpede că nu avem niciun fel de posibilitate de a urmări teoretic interacțiunea unor asemenea nori cu o stea vecină. Așa dar, nu avem dreptul să presupunem pe temeiul unor considerații teoretice, posibilitatea captării de către Soare, în faza sa inițială, a unei părți destul de mari dintr'un nor ipotetic, din care puteau să se formeze planetele. Dar putem să ne adresăm observațiilor și să cercetăm raportul dintre poziția reciprocă a stelelor calde, din categoria cărora a făcut parte și Soarele nostru la începutul evoluției sale, și marile nebuloase obscure. Singura lucrare în acest domeniu a fost făcută de Schalén, în 1938. Rezultatul cercetărilor lui Schalén este că nebuloasele obscure evită acele domenii ale spațiului, care sunt ocupate de stelele calde. Așa dar, nici nu poate fi vorba despre captarea de către Soare a unei părți dintr'un nor obscur de pulbere. Dacă, prin existența lor, stelele duble ne sugerează, totuși, oarecum posibilitatea unei captări — o idee care este cu totul lipsită de temei — nebuloasele obscure nu au nimic care ar putea să ne

Scanned with OKEN Scanner

ducă la această idee. In cazul de faţă, însăşi ideea captării, care până acum nu a putut fi dovedită, este neverosimilă şi trebue abandonată.

In general, este uimitor că Acad. Schmidt, care consideră ideea captării drept ideea fundamentală a ipotezei sale (vezi p. 18 a cărţii citate), a acordat atât de puţină atenţie fundamentării ei şi s'a mărginit la exemplul unic, calculat de N. N. Pariischi. In realitate, el ar fi putut calcula cele mai variate condiţii de apropiere a trei stele şi stabili într'un mod pur numeric domeniul de variaţie a variabilelor în limitele căruia captarea este posibilă. El nu a făcut nimic din toate acestea, nici măcar pentru cazul cel mai simplu al unei captări pur gravitaţionale. Totuşi, putem spune fără niciun fel de calcule că, pentru realizarea unei asemenea captări sau a unei descompuneri echivalente, este necesar ca, asupra câmpului gravitaţional al unei stele, să se manifeste perturbaţia destul de puternică a câmpului gravitaţional al unei alte stele cu massa aproximativ egală, ceea ce este posibil numai la distanţe foarte mici. Atunci când două stele trec în acelaşi timp printr'un acelaşi nor de pulberi, captarea gravitaţională nu poate avea loc, deoarece — lucru cu totul evident — norul însuşi nu poate juca rolul unui al treilea corp. Prin urmare, în Galaxia noastră, captarea gravitaţională nu putea să joace niciun rol. Are dreptate V. A. Ambarţumian care a demonstrat că, în condiţiile Galaxiei noastre, descompunerea sistemelor duble în urma unei întâlniri cu o stea străină trebue să se producă de sute de milioane de ori mai rapid decât procesul invers al captării. Prin urmare, dacă stelele duble s'ar forma după teoria Acad. Schmidt, numărul lor în Galaxie ar fi de sute de milioane de ori mai mic decât numărul lor actual.

Acad. Schmidt nu dă o motivare fizică pentru apariţia condensărilor în mediul norului de praf difuz. El consideră că motivul acestui fapt poate fi numai ciocnirea dintre diversele particule cu pierderea corespunzătoare de energie cinetică relativă. In realitate, condiţia apariţiei condensărilor este determinată de

Scanned with OKEN Scanner

stabilitatea gravitațională. Aceasta este condiția care determină apariția stelelor. Ea poate servi pentru evaluarea teoretică a masselor îngrămădirilor globulare de stele; ea este suficientă și pentru a ne ajuta să aflăm distribuția planetelor în sistemul solar, după distanțele lor dela Soare în planul comun în care se mișcă planetele. Luarea în considerare a condiției stabilității gravitaționale ne arată de asemenea că densitatea norului difuz inițial din jurul Soarelui trebuia să fie de mai multe ori mai mare decât densitățile posibile ale norilor cosmici din spațiul intersideral.

Desvoltând în timpul mai multor ani teoria sa cosmogonică, Acad. Schmidt nu a ținut seama nicăeri de această condiție fundamentală: condiția stabilității gravitaționale, care trebue satisfăcută pentru posibilitatea formării condensărilor, care reprezintă viitoarele planete. După lucrarea lui L. E. Gurevici și A. I. Lebedinschi, care a apărut la sfârșitul anului 1950, Acad. Schmidt a acordat, pentru prima oară, atenție necesității acestei condiții. Dar deși Acad. Schmidt se referă la această lucrare și citează din ea, el nu recunoaște până la capăt necesitatea condiției menționate, deoarece, în ultima ediție a cărții sale despre originea Pământului și a planetelor, el continuă să descrie vechiul său mecanism de formare și de creștere a condensărilor ca rezultat al unor simple ciocniri și al pierderilor de energie relativă. După părerea sa, un corp cade pe un alt corp mai mare și își unește massa cu massa acestuia. Cât se poate de simplu, dar greșit. Pentru realizarea acestui fenomen este necesar ca, în compunerea nebuloasei inițiale de pulberi, să se afle corpuri mai mari, având un diametru de câteva sute de kilometri, adică cu dimensiuni apropiate de asteroizii mai mari. Dar, trebue să credem că Acad. Schmidt nu-și închipue că nebuloasele de pulberi ar conține un număr însemnat de masse mari asteroidale, care să fie captate împreună cu particulele neînsemnate de pulberi, sub acțiunea presiunii luminoase, sau în vreun alt mod. Neacordând niciun fel de atenție acestei con-

Scanned with OKEN Scanner

diţii fundamentale pentru formarea condensărilor — germenii viitoarelor planete — Acad. Schmidt trece cu vederea şi analiza unui fenomen din sistemul solar, cum este, bunăoară, inelul lui Saturn, care trebuia, pare-se, să ilustreze foarte bine aplicabilitatea consideraţiilor sale.

Intr'adevăr, inelul lui Saturn se compune dintr'o mulţime de părticele mărunte, care se învârtesc în jurul planetei pe orbite aproape circulare şi aproape în acelaşi plan, şi se ciocnesc uneori unele de altele, formând condensări temporare. Dece atunci — se pune întrebarea — nu se unesc ele în corpuri mai mari, şi nu formează sateliţi mai masivi, în conformitate cu teoria Acad. Schmidt? Răspunsul este cunoscut: întregul inel al lui Saturn este înăuntrul limitei lui Roche şi pentru el nu se realizează condiţia stabilităţii gravitaţionale. Totuşi, conform teoriei Acad. Schmidt, s'ar părea că avem aici toate premisele pentru formarea condensărilor.

Această condiţie nu înseamnă că în apropierea suprafeţei lui Saturn, ca şi a oricărei alte planete, nu ar putea să existe un corp relativ masiv, cu diametru de câteva sute de kilometri, ci că un asemenea corp nu ar fi putut să se formeze prin ciocnirea a diverse particule mărunte. După cum se ştie, roiurile meteoritice sunt şi ele, în majoritatea cazurilor, instabile, se descompun în curenţi întinşi, care, asemeni curentului Perseidelor, se întind de-a-lungul întregii lor orbite. Dacă curenţii meteoritici din sistemul solar se descompun, cu toate ciocnirile reciproce dintre diversele particule, ar trebui să arătăm în mod deosebit, în ce condiţii sunt posibile asemenea formări de condensări în norul meteoritic diiuz. Acest lucru este cu atât mai necesar, cu cât condiţia stabilităţii gravitaţionale are o importanţă generală pentru întregul univers. Ea poate fi aplicată, după cum am arătat, la formaţiuni având cu totul alt ordin: îngrămădirile globulare, care înconjoară la o mare distanţă Galaxia noastră, şi evaluarea masselor lor şi volumului lor, pe cale teoretică. Pe baza acestei condiţii am calculat massele şi

densitățile îngrămădirilor globulare de stele M 13 și M 92 și aceste date au corespuns realității. In tot timpul existenței sale, Galaxia noastră nu și-a schimbat vizibil dimensiunile, deoarece densitatea critică variază foarte mult cu distanța.

De aci rezultă că așa numită deplasare spre roșu, care caracterizează împrăștierea Galaxiilor, nu se extinde asupra obiectelor dinăuntrul sau dela periferia Galaxiei și că condiția pentru interacțiunea dintre stele în orice treceri apropiate, au fost, la începutul formării sistemului solar, cam aceleași ca și astăzi. Așa dar, nu avem dreptul să facem presupuneri nemotivate, cum ar fi acea că, în timpul apariției sistemului solar, condițiile captării despre care am vorbit mai sus ar fi fost mai prielnice decât cele din zilele noastre, atunci când ele lipsesc în realitate.

Putem arăta mai departe că condiția stabilității gravitaționale a unei îngrămădiri date nu este legată, în ansamblu, de condiția stabilității rotaționale, care trebue să fie îndeplinită la formarea stelelor izolate, ceea ce ne permite să stabilim faptul, până acum neexplicat, că stelele cu massă mare au, de regulă, și o vitesă de rotație mare. Neglijând problemele originii și evoluției stelelor din care face parte — după cum știm — și Soarele nostru, Acad. Schmidt consideră necesar să explice rotația Soarelui prin căderea pe suprafața acestuia a meteoriților din norul meteoritic captat. Această explicație este cu totul inutilă, dacă ținem seama de evoluția Soarelui, adică de faptul că Soarele nostru a trebuit să fie în trecut o stea cu rotație foarte mare, la fel cu toate celelalte stele din tipurile spectrale tinere și a avut destule cauze pentru a-și micșora treptat momentul de rotație. Rotația înceată a Soarelui, pe care o observăm astăzi, nu este decât o mică rămășiță a rotației din trecut, care a fost mult mai rapidă și determinată de condițiile înseși ale formării Soarelui.

Mai departe putem arăta că, demonstrând în modul de mai sus însăși posibilitatea formării planetelor din condensări sta-

Scanned with OKEN Scanner

bile, putem deduce din aceeaşi condiţie şi legea repartizării lor după distanţele din sistemul solar.

Legea empirică a distanţelor planetelor, dată de Bode, are forma $Rn = \alpha + \beta \cdot 2^n$ şi poate fi reprezentantă sub forma: $r_n = 2r_{n-1} - \alpha$, care arată că fiecare planetă următoare se află la o distanţă aproximativ de două ori mai mare de Soare decât planeta precedentă, cu un mic factor de corecţie, important numai pentru planetele de tipul Pământului, mai apropiate de Soare. Dacă introducem condiţia firească şi anume că planeta în formare nu trebue numai să fie stabilă în raport cu Soarele, dar şi în raport cu planeta cea mai apropiată de ea, obţinem imediat relaţia dintre distanţele lor reciproce, care are o formă asemănătoare cu legea lui Bode, cu singura deosebire că raportul dintre distanţele succesive ale planetelor faţă de Soare depinde numai în mică măsură de masse. Dacă massele sunt mai mici, atunci raportul dintre razele vecine este şi el ceva mai mic.

Pentru massele mari, aceste raporturi cresc încet, şi pentru planetele cele mai îndepărtate, ale căror masse descresc treptat, raportul se micşorează din nou. Aceasta explică binecunoscutele inadvertenţe din legea lui Bode, care se observă mai cu seamă pentru planetele extreme: Neptun şi Pluton. Aşa dar, obţinem o explicaţie simplă şi firească a particularităţilor structurale generale ale sistemului planetar şi încă absolut independentă de faptul dacă norul difuz este o aglomerare de particule meteoritice sau este compus dintr'un gaz relativ dens la o temperatură destul de joasă. Nu avem nevoie să facem presupuneri artificiale despre felul cum se mişcau şi se ciocneau între ele diversele particule — toate acestea nu joacă niciun rol, întrucât legea distanţelor planetare nu este o simplă consecinţă a stării fizice pe care o prezenta mediul difuz din jurul Soarelui, ci doar o condiţie pentru ca din el să se poată separa şi păstra condensarea, care reprezintă viitoarea planetă.

La Acad. Schmidt, legea distanţelor planetare apare ca o

urmare a calculării medii între momentele specifice ale cantităţii de mişcare, în condiţiile presupunerii arbitrare că repartizarea masselor planetelor după mărimile momentului specific este o mărime constantă. In aceste condiţii, trebue să alegem câte doi parametri arbitrari pentru fiecare grup de planete: pentru cele mari pe de o parte, şi pentru planetele de tipul Pământului, pe de altă parte. In total, pentru reprezentarea distanţelor celor 9 planete alegem patru parametri arbitrari, asteroizii fiind cu totul lăsaţi la o parte din această schemă. Asteroizii, care au fost descoperiţi tocmai pe baza legii lui Bode, nu-şi găsesc niciun loc în teoria cosmogonică a Acad. Schmidt. Neglijarea condiţiei de stabilitate, care are un sens fizic determinat, face ca construcţiile Acad. Schmidt să capete un caracter formal. Acest lucru este subliniat de necesitatea de a alege cei patru parametri, nu pe baza vreunor considerente fizice, ci numai pentru a face cifrele să concorde cu realitatea. In realitate, repartizarea planetelor după distanţele lor dela Soare, are un sens fizic determinat şi ne permite să pătrundem mai adânc starea de lucruri din trecut. In particular, tratând distanţele din punctul de vedere al stabilităţii, ajungem inevitabil la concluzia că massele planetelor iniţiale, în special massele planetelor de tipul Pământului, au fost considerabil mai mari decât azi. Acest lucru apare în mod necesar şi pe baza unor considerente generale. Intr'adevăr, dacă socotim că componenţa norului difuz din jurul Soarelui în formare se distingea prin abundenţa de elemente uşoare, în primul rând hidrogen, atunci se pune întrebarea: ce s'a întâmplat cu aceste elemente în momentul formării planetelor de tipul Pământului? Se pare că ele s'au difuzat în spaţiu, în primul rând ca urmare a apropierii de Soare şi a massei relativ mici a acestor planete chiar în prima etapă a existenţei lor, păstrându-se în jurul marilor planete din cauza distanţelor lor mari faţă de Soare, a temperaturii joase şi a massei considerabil mai mari. Deoarece planetele s'au format dintr'o materie cu o temperatură joasă, ceea ce este cât se poate de firesc în lipsa unui Soare constituit şi lipsit încă de izvoa-

Scanned with OKEN Scanner

rele energiei, chiar unii sateliți mai mari, cum ar fi Titan, puteau să capete, la formarea lor, atmosfere destul de dense, dacă ei erau departe de Soare.

Din același punct de vedere, obținem și explicația completă a repartizării uimitoare din atmosfera pământului, a abundenței de diferite gaze inerte, care se găsesc în cantități cu atât mai mari, cu cât este mai mare greutatea lor moleculară, cu toate că în atmosfera pământului, cantitatea lor absolută este cu totul infimă.

Se înțelege că toate aceste particularități ale structurii fizice a planetelor nu-și pot găsi nicio explicație în concepția cosmogonică a Acad. Schmidt și, mai mult chiar, sunt o supărătoare piedecă pentru această concepție.

In sfârșit, putem menționa că aplicarea condiției stabilității ne permite să apreciem ordinul massei inițiale a norului difuz. Dacă presupunem, bunăoară, că în fiecare punct densitatea norului avea o valoare critică, suficientă pentru posibilitatea formării unor condensări stabile, atunci massa totală a volumului care cuprindea orbita lui Pluton era aproximativ egală cu o massă solară, cu condiția ca cea mai mare lățime a discului difuz să fi fost cam $\frac{1}{100}$ din diametrul lui.

Massa reală a norului difuz, care a înconjurat Soarele inițial, reprezenta poate câteva masse solare, astfel că numai o mică parte din nor s'a putut condensa în planete, în vreme ce restul, compus din gaze ușoare, s'a difuzat în spațiu, într'un mod cu totul analog celui în care se produce difuzia gazelor în zilele noastre, în fenomenul expulzării lor din stele. De aci este ușor să calculăm că densitatea norului difuz trebue să fi fost de mai multe ori mai mare, și anume: de 10^{15} ori, decât densitatea norilor cosmici obișnuiți, care există în spațiul interstelar.

Așa dar, tendința de a explica cu orice preț formarea planetelor reale prin captarea materiei dinafară, duce la numeroase greutăți de neînlăturat.

Scanned with OKEN Scanner

Concepţia Acad. Schmidt — compunerea planetelor din materie meteoritică — nu concordă cu structura planetelor mari, formate mai ales din gaze uşoare şi din compuşii acestora. Este limpede că aceste planete nu au putut să provină din acumulări de particule metalice şi silicioase din care se compun — după cum putem presupune — norii de pulberi interstelari, şi nici din meteoriţii pe care îi cunoaştem. Se pare că putem considera un fapt stabilit creşterea conţinutului în gaze uşoare al planetelor odată cu massa acesteia, ceea ce iarăşi contrazice teoria academicianului Schmidt.

Compoziţia planetelor mari, care sunt departe de soare şi au o massă foarte mare, cu o vitesă corespunzătoare de scăpare, trebue să reflecte mai mult sau mai puţin compoziţia iniţială a materiei difuze care a servit la formarea planetelor. Ultimele calcule, efectuate de A. G. Masevici, ne arată că Jupiter se compune mai ales din hidrogen atomic, iar în parte din heliu, numai cu un mic amestec de elemente grele, semănând perfect, în această privinţă, cu Soarele. Conţinutul de elemente grele din interiorul lui Jupiter nu trece de 2—3% şi, după cum suntem în drept să credem, ele formează în interiorul planetei un sâmbure solid, a cărui compoziţie poate să amintească de Pământul nostru, depăşindu-l ca massă, poate de numai 2—3 ori. Hidrogenul care intră în compoziţia planetelor mari nu a putut să existe înainte în stare solidificată, deoarece pentru aceasta este nevoie de o temperatură cel mult egală cu 10° peste zero absolut. Inafară de aceasta, se ştie că în spaţiul interstelar, departe de stele, există mult hidrogen gazos, care formează massa principală a mediului intersideral, aproximativ egală cu massa tuturor stelelor din Galaxia noastră, luate la un loc.

De aci, rezultă în mod limpede că nu poate fi vorba de o componenţă meteoritică a norului primar. Acest nor avea o compoziţie predominant gazoasă, o massă destul de mare şi a fost întrebuinţat numai în parte pentru formarea planetelor, cărora le-a transmis momentul său de rotaţie.

Scanned with OKEN Scanner

Acad. Schmidt caută o ieşire din dificultatea de mai sus, referitoare la natura planetelor mari, în presupunerea că meteoriţii «actuali» sunt un fel de ghiaţă impură, adică reprezintă combinaţii îngheţate de gaze uşoare în care s'au încrustat diverse particule feroase şi silicioase. Aceste particule s'ar uni, în apropiere de Soare, acolo unde gazele solidificate se volatilizează, dând meteoriţii obişnuiţi pentru noi. Această teorie a originii meteoriţilor, propusă numai pentru a ocoli dificultăţile referitoare la structura marilor planete, este în flagrantă contrazicere cu realitatea şi nu poate fi acceptată. In primul rând, teoria formării meteoriţilor din ghiaţă cu impurităţi care se evaporă sub acţiunea căldurii Soarelui, nu poate explica compoziţia planetelor mari. Uriaşele atmosfere ale planetelor mari nu se compun, cum crede Acad. Schmidt, din compuşii hidrogenului cu elemente mai grele — carbon şi azot — ci, în primul rând, din hidrogen liber şi din heliu. Mai departe, analiza ne arată că nu putem construi un model al unei planete mari, care să corespundă realităţii, adică să aibă massa, raza şi momentul de inerţie respective, cu ajutorul acestor compuşi relativ grei. Este limpede că meteoriţii nu au putut să se formeze în modul indicat de Acad. Schmidt şi nu pot, în general, să reprezinte materia primară din care s'au format planetele. Pare deosebit de stranie teoria mai recentă a Acad. Schmidt, care consideră meteoriţii — apăruţi în mod vădit la temperatură înaltă şi înăuntrul unui corp de dimensiunile planetelor — ca încrustaţii în ghiaţă. Dar, dacă particulele din care — după cum susţine Acad. Schmidt — s'au format planetele nu au nimic de a face cu meteoriţii actuali, atunci toate calculele sale referitoare la vârsta Pământului, bazate pe cantitatea de materie meteoritică ce cade astăzi pe Pământ, îşi pierd orice bază.

După cum vedem iarăşi, concepţia cosmogonică a Acad. Schmidt nu are nimic comun cu realitatea.

Trebue să subliniem că, atunci când se ocupă de structura internă şi de însuşirile Pământului, Acad. Schmidt nu face

Scanned with OKEN Scanner

niciun fel de calcule, nici chiar în legătură cu ordinul mărimilor. Singurul calcul, care se referă la vârsta Pământului, nu are — după cum am văzut — niciun temei.

Observaţiile concrete ale Acad. Schmidt se reduc, la drept vorbind, la aceea că Pământul a fost rece atunci când s'a format, că el s'a încălzit sub acţiunea desintegrărilor radioactive şi că diferenţierea materiei pe Pământ, care coincide în linii mari cu compoziţia meteoriţilor pe care îi cunoştem noi astăzi însă, s'a format prin «decantarea» meteoriţilor pietroşi mai uşori şi a meteoriţilor mai grei.

Sunt de părere că nu vom putea vorbi serios despre detaliile structurii interne a Pământului, decât atunci când vom cunoaşte ecuaţia stării materiei la diversele presiuni care se întâlnesc înăuntrul Pământului şi anume la presiuni de ordinul a câteva miiioane *kilograme pe centimetru pătrat.* Atâta vreme cât nu se cunoaşte această ecuaţie, orice consideraţii referitoare la «decantări», etc., scoase din experienţa de toate zilele, nu pot fi luate în serios. La adâncimi mari, în condiţiile presiunilor mari, are loc un proces de distrugere a compuşilor moleculari obişnuiţi şi separarea metalelor pure, mai ales a fierului, ca urmare a faptului că în interiorul Pământului, toate transformările materiei decurg mai cu seamă în direcţia micşorării volumului. Aşa dar, stratificarea materiei înăuntrul Pământului nu are loc sub acţiunea unor deplasări de masse pe scară mare, pentru care fapt ar fi fost nevoie, probabil de o perioadă de timp mult superioară vârstei Pământului, ci pur şi simplu, sub acţiunea presiunii şi a trecerii aceleiaşi materii într'o nouă fază moleculară, iar apoi chiar într'o fază pur metalică.

Acad. Schmidt consideră că singura sursă de energie dinăuntrul Pământului este radioactivitatea. Aceasta este cu totul insuficientă. Este înafară de orice îndoială că trebue să existe şi alte izvoare de energie internă a Pământului şi a celorlalte planete, în particular a Lunei, care îşi micşorează mult mai repede intensitatea, decât în cazul radioctivităţii. Se pare

că este tot atât de neîndoios că activitatea tectonică și în particular cea vulcanică s'au redus mult în ultima jumătate de miliard de ani. In această perioadă, s'a produs o considerabilă micșorare a energiei oscilațiilor scoarței Pământului, o reducere a geosinclinalelor și desvoltarea unor platforme mult mai stabile. In special în Lună, s'a produs o stingere foarte asemănătoare a activității interne. După cum ne dovedește un calcul simplu, substanțele radioactive nu puteau să se epuizeze într'o asemenea măsură, încât să explice o atât de considerabilă micșorare în energia internă a Pământului și a Lunei.

Dar oare nu putem ieși din această dificultate, cel puțin în ceea ce privește Luna, presupunând că în fond, particularitățile structurii suprafeței acesteia ar fi fost determinate de căderea meteoriților?

Menționând că, în ultima vreme, geologii și geofizicienii s'au ocupat de studiul structurii suprafeței Lunei, Acad. Schmidt adaugă că «aceste cercetări ar putea să aibă o mare importanță pentru desvoltarea științei, dacă nu ar fi o anumită circumstanță supărătoare: autorii se situează, fie pe punctul de vedere pur meteoritic, fie pe punctul de vedere pur «geologic» al originii formelor de pe suprafața Lunii, negând în întregime posibilitatea formelor unei alte origini, care nu le convine» (vezi p. 83—84 din cartea citată).

Dar esența chestiunii nu stă în disprețuirea conștientă a avantajelor teoriei meteoritice pentru cunoașterea particularităților suprafeței lunare, ci în faptul că, în fond, nu este nicio nevoie de această teorie. Chiar dacă am cerceta în modul cel mai minuțios formele Lunei, nu am găsi nimic care să pledeze în favoarea legăturii lor cu căderea meteoriților. Nimeni dintre geologi nu neagă că undeva pe Lună s'ar păstra adâncituri, rezultate ale căderii meteoriților mari pe suprafața ei, după cum se întâmplă pe undeva, în regiunile de deșert ale globului pământesc. Dar structura suprafeței lunare este în întregime determinată de tectonica ei și nu prezintă niciun fel de urme me-

Scanned with OKEN Scanner

teoritice categorice. In general, nu există niciun fel de date reale care să pledeze că substanța meteoritică ar fi fost mai abundentă în trecut și că ar fi jucat vreun rol în sistemul planetar.

Este foarte importantă problema temperaturii inițiale pe care au avut-o Pământul și celelalte planete. Dar numeroasele încercări de a stabili mecanismul încălzirii și al răcirii suprafeței Pământului, temperatura ei inițială, nu au dus la niciun rezultat.

De sigur, aceasta nu înseamnă că problema ar fi nerezolvabilă. Numai că, în prezent, nu avem încă o teorie cosmogonică elaborată în toate detaliile ei, care să ne dea un răspuns neechivoc la această întrebare. Nu încape îndoială că problema originii Pământului este extrem de importantă pentru problemele legate de structura și desvoltarea planetei noastre, și, din acest punct de vedere, astronomii au rămas, deocamdată, în urma geologilor și a geofizicienilor. Dar rezolvarea problemei referitoare la structura și desvoltarea Pământului, la regimul lui termic, la compoziția și la viscozitatea lui, problema ecuației stării materiei Pământului, etc., au o imensă importanță pentru întreaga cosmogonie, deoarece ne permit să trecem dela studiul Pământului la studiul mai amănunțit al altor planete, precum și să aruncăm lumină asupra unei serii de particularități ale sistemului nostru solar, care deocamdată nu sunt încă suficient explicate. Sub acest raport, astronomia este în drept să prezinte o serie întreagă de cereri geofizicii, geologiei și fizicii corpurilor solide.

Problemele cosmogoniei sunt extrem de complexe. Nu întâmplător a devenit acum cosmogonia domeniul în care se manifestă în modul cel mai acut, în astronomie, lupta dintre materialism și idealism, domeniu în care se manifestă cel mai puternic lupta de clasă și spiritul de partid în știință. Acest fapt îl dovedește haosul din știința cosmogonică apuseană care alu-

Scanned with OKEN Scanner

necă tot mai mult spre fideism, punându-se în serviciul celor mai reacţionare forţe ale imperialismului.

In Ţara Sovietică dispunem de toate posibilităţile pentru a crea o teorie cosmogonică ştiinţifică, cu adevărat materialistă, pentru a crea o teorie bazată pe metodologia materialismului dialectic. Unirea sforţărilor comune ale oamenilor de ştiinţă — astronomi, fizicieni, geofizicieni, mineralogi şi geologi — interpretarea justă a datelor furnizate de experienţă, pe care le posedă ştiinţele moderne ale naturii, pe baza unor largi critici şi autocritici, ne vor duce fără îndoială, într'un timp foarte scurt, la rezultate pozitive.

Scanned with OKEN Scanner

O CONTRIBUŢIE NOUĂ LA ŞTIINŢA DESPRE EVOLUŢIA UNIVERSULUI [1]

DE

PROF. B. CUCARCHIN

Unul dintre marile evenimente în ştiinţa sovietică a naturii a fost anul acesta conferinţa consacrată problemelor cosmogoniei — ştiinţa despre apariţia şi evoluţia corpurilor cereşti.

In centrul atenţiei acestei conferinţe a fost o teorie nouă, teoria originii meteoritice a Pământului şi planetelor, fundamentată şi elaborată în cursul ultimilor ani de către academicianul O. I. Schmidt şi alţi savanţi sovietici. Această teorie se bazează pe o înţelegere ştiinţifică materialistă a fenomenelor naturii.

Se ştie că, până în ultimul timp, era larg răspândită în astronomie ipoteza cosmogonică a fizicianului idealist englez Jeans, teorie ce avea circulaţie în toate manualele şi cărţile de popularizare a astronomiei, până pe la 1940.

Potrivit acestei ipoteze, desvoltarea sistemului solar este rezultatul unei apropieri întâmplătoare a Soarelui de o stea care a trecut pe lângă el: o ţâşnitură de materie smulsă din Soare prin atracţia exercitată de steaua ce a trecut pe lângă el, risipindu-se în bucăţi, a format planetele, — sateliţii Soarelui.

---

[1] Din ziarul «Pravda», 11 Decembrie 1951.

Scanned with OKEN Scanner

După cum arată calculele, probabilitatea unei asemenea apropieri a stelelor este atât de infimă, încât formarea pe această cale a unui sistem planetar ar fi o chestiune cu totul excepțională, o întâmplare ce nu s'ar fi putut repeta. Cu toate acestea, tocmai teoria aceasta a apariției lumii prin excepție a determinat succesul ipotezei lui Jeans în țările capitaliste, deoarece pe această bază explicația aceasta cu pretenții științifice a originii Pământului se apropia de legenda facerii lumii. Știința sovietică are meritul de a fi desmințit în întregime ipoteza lui Jeans. Astronomul sovietic N. N. Pariischi a dovedit prin calcule matematice precise că o mare parte a materiei smulse prin atracție ar trebui sau să cadă înapoi în Soare, sau să pornească în spațiu pe urma stelei care a trecut pe lângă Soare.

Nu mai puțin idealistă și reacționară este ipoteza fizicienilor englezi Milne și Holden, care desvoltă o idee absurdă, aceea a transformării giganticului „prim atom creat" de energie luminoasă în substanța întregului sistem solar. Prin acest procedeu, Milne a ajuns să stabilească și momentul „facerii lumii".

Acestor ipoteze cosmogonice sterpe și idealiste, știința sovietică a naturii le opune o teorie materialistă progresistă și fructuoasă a evoluției universului.

Moștenind cele mai bune tradiții ale științei progresiste ruse, savanții noștri au isbutit în anii Puterii Sovietice să găsească soluții pe bază de cercetări aprofundate, într'o serie de probleme speciale și generale ale originii și evoluției corpurilor cerești și ale Pământului.

Incă pe la 1920, Academicianul F. G. Fesencov a început să facă cercetări sistematice în domeniul cosmogoniei. El a examinat o serie de căi posibile pentru soluționarea problemelor originii Pământului, planetelor, stelelor și corpurilor mici ale sistemului solar, a atras atenția asupra necesității apropierii cosmogoniei de geofizică — știința ce se ocupă cu studiul însușirilor celui mai accesibil corp ceresc, adică ale Pământului.

In ultimii 20 de ani, în U.R.S.S., a căpătat o largă desvol-

tare astrofizica (ramura astronomiei, care studiază natura corpurilor cereşti) şi astronomia astrală (ramură a astronomiei, care studiază structura şi dinamica sistemelor astrale). Succesele acestor ramuri ale astronomiei, paralel cu succesele fizicii, au făcut posibilă începerea şi ducerea la bun sfârşit a unei serii de preţioase cercetări în domeniul cosmogoniei stelelor şi a sistemelor astrale. Astronomul sovietic V. V. Ambarţumian a dovedit teza de mare importanţă principială potrivit căreia procesul de formare a stelelor continuă şi în prezent. Această concluzie a lui Ambarţumian, confirmată de o serie de cercetări ale altor savanţi sovietici, a avut o uriaşă însemnătate în lupta împotriva construcţiilor idealiste în cosmogonie, care se străduiau să demonstreze că universul a apărut nici mai mult nici mai puţin decât cu... două miliarde de ani în urmă. Cercetările altor astronomi sovietici a făcut să devină actuală soluţionarea unor probleme complicate ale evoluţiei stelelor şi ale legăturilor dintre stelele de diferite tipuri.

Şi totuşi, în ciuda acestor succese ale astronomiei, unii cercetători sovietici au presupus că problema originii Pământului nu poate fi încă rezolvată în prezent, la actualul nivel al cunoştinţelor ştiinţifice.

Lucrările Ácad. O. I. Schmidt şi ale unui colectiv întreg de savanţi, începute în 1943 şi consacrate problemei originii şi evoluţiei Pământului şi planetelor, au dat o serioasă lovitură acestei poziţii greşite. Aceste lucrări au dus la crearea unei noi teorii cosmogonice, materialiste, profund fundamentate.

O. I. Schmidt porneşte dela ipoteza că planetele s'au format drept rezultat al concentrării materiei, care se afla în stare de praf şi meteoriţi.

Asemenea nori de materie difuză se observă în mari cantităţi pe cer, în special în dunga luminoasă a Căii Lactee, care reprezintă principala concentrare de stele a grandiosului sistem astral, din care face parte Soarele nostru. Această materie difuză — „praful cosmic" — adunat în concentrări uriaşe, joacă

Scanned with OKEN Scanner

rolul „materialului de construcție" din care se nasc planetele. Conform teoriei lui Schmidt, formarea planetelor este rezultatul unirii unui mare număr de particule mărunte, care până atunci s'au învârtit de sine stătător în jurul Soarelui.

O. I. Schmidt a reușit să determine precis legile distribuției particulelor care înconjurau Soarele în același plan și ale modului în care planetele în formare au dobândit mișcarea în jurul axei lor și în jurul Soarelui. A putut fi explicată și așezarea caracteristică în apropiere de Soare a planetelor mici din grupul Pământului, iar la distanțe uriașe de acesta, a planetelor gigantice. Formarea planetelor s'a desfășurat în așa fel, încât un număr considerabil dintre particulele situate în apropierea Soarelui s'au unit cu acesta, iar pe de altă parte, alte particule erau respinse prin forța presiunii luminii, din care cauză, în apropierea Soarelui nu au apărut condiții pentru formarea unor planete mari. Dimpotrivă, la mare depărtare de Soare avea loc o îngrămădire de materie, ceea ce a dus la formarea unor planete gigantice. Incălzirea prin căldură solară a particulelor care treceau în apropierea Soarelui a provocat evaporarea substanțelor volatile. Din această cauză, în componența planetelor din grupul Pământului, situate în apropierea Soarelui, predomină substanțele greu fuzibile și greu volatile — pietroase și feroase — în timp ce planetele îndepărtate ca Jupiter, Saturn și altele conțin mari cantități de hidrogen și combinații ale acestuia cu carbonul și azotul.

Noua teorie atrage în mod deosebit atenția cosmogeniștilor asupra unui grup de corpuri cerești, cunoscute sub denumirea de meteoriți. Sutele de meteoriți de diferite mărimi, care cad în fiecare an pe Pământ, nu reprezintă, firește, acele particule ale materiei din jurul Soarelui din care s'au format planetele. Ca și planetele, meteoriții reprezintă produsul unei desvoltări îndelungate, rezultatul nenumăratelor ciocniri și transformări ale particulelor inițiale. Dar căderea meteoriților pe pământ face parte

Scanned with OKEN Scanner

din acelaşi grup de procese cosmice, care stau la baza originii şi formării planetelor.

Teoria meteoritică explică forma orbitelor, după care planetele se învârtesc în jurul Soarelui, învârtirea în sens direct sau invers a sateliţilor lui, învârtirea planetelor şi alte legi. O astfel de explicare completă şi dintr'un singur punct de vedere, a faptelor observate, a fost obţinută în cosmogonie pentru prima oară.

In opoziţie cu reprezentările care au predominat în astronomie aproape 200 de ani, cu privire la starea incandescentă, gazoasă şi lichidă a corpurilor cereşti, noua teorie ajunge la concluzia că Pământul şi celelalte planete au fost la început reci.

Această concluzie dă o bază cu totul nouă elaborării problemelor cu privire la structura Pământului şi a forţelor şi proceselor ce acţionează înăuntrul lor.

Geologia — ştiinţa despre structura Pământului — a pornit în teoriile sale, până şi în prezent, dela vechile reprezentări cosmogonice asupra stării anterioare incandescent-lichide a planetei noastre. Pe această bază s'a creat teoria vulcanilor şi a formării munţilor. Se credea că isbucnirea vulcanilor este într'o oarecare măsură mărturia stării topite a adâncurilor Pământului, iar formarea munţilor — rezultatul sbârcirii învelişului său de pe urma răcirii şi întăririi treptate.

Teoria meteoritică pretinde renunţarea la aceste reprezentări obişnuite.

In timpul evoluţiei pământului s'a produs o încălzire treptată a planetei, iniţial rece. Izvorul căldurii pământului îl constitue procesele de desintegrare radioactivă, pornite din adâncurile Pământului. Calcule amănunţite şi migăloase au făcut cu putinţă stabilirea temperaturii Pământului la diferite adâncimi, atât în trecut, cât şi în prezent. Potrivit cu noua teorie, răcirea planetei noastre începe numai după o considerabilă împuţinare a rezervelor radioactive, după multe miliarde de ani. In felul a-

Scanned with OKEN Scanner

cesta, nu răcirea scoarței Pământului este cauza formării munților, ci încălzirea Pământului de pe urma desintegrărilor radioactive constitue izvorul de energie necesar apariției munților pe suprafața Pământului.

Noua teorie leagă stadiul pregeologic al evoluției Pământului de stadiul ei geologic. Geologii încep acum să studieze deplasările pe care le-a suferit și le sufere materia în adâncurile Pământului, ca rezultat al evoluției Pământului. Legile acestor deplasări prezintă un mare interes pentru teoria cutremurelor.

Apariția teoriei cosmogonice a lui Schmidt a atras atenția multor savanți sovietici de diferite specialități asupra problemelor cosmogoniei. Teoria formării planetelor prin concentrarea de praf cosmic și materie meteoritică a primit o fundamentare amănunțită. S'au adus dovezi convingătoare că mișcarea particulelor solide, dintr'un nor de materie difuză de o anumită densitate, duce în mod inevitabil la formarea de concentrări, care, în cele din urmă, datorită unor nenumărate ciocniri, trebue să se contopească în planete. Au apărut și alte lucrări care confirmă justețea și rodnicia noii direcții în cosmogonie.

Succesele obținute în ultimii ani de cosmogonia sovietică caracterizează noua etapă a elaborării problemei originii și evoluției corpurilor cerești. Pentru această etapă este caracteristică trecerea dela ipoteze contradictorii la o teorie științific fundamentată a cosmogoniei.

Trăsătura caracteristică a teoriei cosmogonice sovietice este materialismul consecvent, convingerea adâncă despre caracterul material al lumii, despre posibilitatea cunoașterii tuturor legilor de evoluție a materiei.

O trăsătură tot atât de importantă a cosmogoniei sovietice este orientarea ei în spre cerințele practicii — orientarea spre probleme cum ar fi determinarea rezervelor de bogății minerale ale Pământului, prevenirea cutremurelor, etc. Numai în condițiile orânduirii socialiste, în care știința, urmând indicația tovarășului Stalin, ascultă cu atenție glasul experienței, al prac-

Scanned with OKEN Scanner

ticii, s'a dovedit posibilă această unificare a unor probleme profund teoretice cu sarcinile practice.

In U.R.S.S., la elaborarea problemelor cosmogoniei, iau parte nu astronomi sau fizicieni izolați, cum se observă de obicei în țările capitaliste, ci întregi colective științifice. Problemele cosmogoniei sunt studiate de matematicieni, geologi, geofizicieni, geochimiști și reprezentanți ai altor ramuri de știință. In felul acesta, rezolvarea problemelor cosmogoniei se face, în U.R.S.S., pe un larg front științific.

★

Cosmogonia sovietică se desvoltă în condițiile favorabile ale luptei de opinii și ale libertății criticii științifice. Consfătuirea cu privire la problemele cosmogoniei, care a avut loc anul acesta, a făcut bilanțul lucrărilor oamenilor de știință sovietici în domeniul cosmogoniei planetare. Consfătuirea a aprobat lucrarea lui O. I. Schmidt, care tinde să explice formarea planetelor și a sateliților lor din particule de materie. In același timp, consfătuirea a scos în evidență o serie de goluri și lipsuri în lucrările lui O. I. Schmidt, ce trebue lichidate în viitor.

Consfătuirea a determinat căile desvoltării viitoare a teoriei cosmogonice. Nu încape îndoială că știința sovietică materialistă, care se sprijină pe învățătura lui Marx-Engels-Lenin-Stalin, și se orientează spre cerințele practicii construirii comunismului, va rezolva într'un viitor apropiat multe din sarcinile care îi stau în față în domeniul cosmogoniei. Știința burgheză a naturii în ansamblul ei nu numai că nu este în stare să rezolve, dar nici măcar să pună aceste probleme. Centrul științei despre originea corpurilor cerești, despre evoluția universului, veșnic existent și în continuă schimbare, s'a deplasat acum în spre Uniunea Sovietică.

ELEMENTE NOI IN COSMOGONIE [1]

DE

PROF. A. LEBEDINSCHI

Cosmogonia, ştiinţa despre originea corpurilor cereşti, pune şi rezolvă probleme de importanţă ideologică principială. De aceea cosmogonia a fost de-a-lungul veacurilor şi rămâne şi acum o arenă de luptă înverşunată între materialism şi idealism. Au trecut timpurile închiziţiei care l-a condamnat la moarte pe rug pe Giordano Bruno, dar încă şi astăzi savanţii burghezi continuă să falsifice ştiinţa spre a fi pe placul forţelor întunecate ale reacţiunii.

In ştiinţa burgheză a cosmogoniei de astăzi domneşte o completă desorientare ideologică. Unii savanţi din străinătate socotesc că în prezent nu este posibilă elaborarea unor teorii cosmogonice, alţii publică ipoteze cu un caracter net idealist, iar grupurile cele mai reacţionare ale savanţilor burghezi tind în mod conştient să îmbine ştiinţa cu religia. In apus, capătă renume şi sunt recunoscute ipotezele considerate ca cele mai acceptabile pentru concepţia religioasă-idealistă care predomină în societatea burgheză, şi nu ipotezele cele mai juste în realitate.

---

[1] Din «Izvestia», Nr. 41 (10 804) din 17 Februarie 1952.

Scanned with OKEN Scanner

Dintre ipotezele cu caracter religios-idealist face parte și ipoteza astronomului englez Jeans; acesta urmărește «confirmarea» teoriei clericale, care susține că omul ar ocupa un loc excepțional în univers, precum și așa zisa «teorie a universului în expansiune», care «stabilește» de-a-dreptul data la care fusese creată lumea. Se pare că E. Milne deține un fel de record în această privință: monografia lui despre structura universului cuprinde chiar un paragraf special, intitulat «Creația și divinitatea», în care autorul încearcă să «demonstreze» existența lui dumnezeu.

Nu este întâmplător faptul că problemele de cosmogonie sunt tratate cu succes tocmai în U.R.S.S. și nu în țările capitaliste. Asemenea probleme vaste nu pot fi rezolvate decât de savanți care stau ferm pe poziții materialiste, de savanți care înțeleg legile generale ale desvoltării și legătura universală dintre fenomene, care știu să analizeze experiența științei mondiale și care sunt capabili să sintetizeze rezultatele cele mai importante, acumulate de-a-lungul veacurilor. In acest sens ne călăuzește filosofia materialismului dialectic, care oferă savanților care și-o însușesc posibilitatea de a găsi căile directe cele mai potrivite care duc spre rezolvarea problemelor fundamentale ale științei.

Savanții sovietici se călăuzesc după indicațiile geniale ale tovarășului Stalin, după care «nicio știință nu se poate desvolta și prospera fără lupta de opinii, fără libertatea criticii». Savanții sovietici muncesc într'un colectiv creator, în atmosfera unei critici reciproce tovărășești și a discuțiilor libere. In special teoria cosmogonică a academicianului O. I. Schmidt, publicată pentru prima oară în anul 1944, a fost discutată timp de câțiva ani în șir, apoi a fost desbătută în mod amănunțit la Consfătuirea Unională de Cosmogonie care a avut loc în luna Aprilie 1951.

O ipoteză cosmogonică trebue să explice sute de fapte diverse în legătură cu originea planetelor. In deosebi, ea trebue

să explice de ce odinioară în sistemul solar s'a stabilit o ordine suprinzătoare, care se păstrează până în prezent. Nouă planete mari se mişcă în jurul Soarelui pe orbite aproape circulare, aşezate aproximativ în acelaşi plan. Dimpotrivă, planetele mici şi corpurile cereşti mărunte (blocurile şi granulele de materie solidă) se mişcă, de regulă, pe orbite foarte alungite, situate în plane înclinate faţă de planele orbitelor planetelor mari. Ceea ce este mai interesant însă, este faptul că mişcarea tuturor planetelor şi a sateliţilor acestora pe orbitele lor, rotaţia planetelor mari în jurul axelor lor, precum şi rotaţia Soarelui în jurul axei sale se produc în acelaşi sens.

Particularităţile mişcării planetelor mari au fost studiate de mult; pe baza acestui material, deşi limitat, dar foarte important, a luat naştere şi s'a desvoltat cosmogonia clasică, fondată de Kant şi Laplace în secolul al XVIII-lea. In linii generale, cosmogonia clasică a explicat just structura sistemului solar, admiţând că toate planetele, poate chiar şi Soarele, împreună cu sistemul său planetar, s'au format dintr'un singur nor uriaş, compus din gaze, pulbere, sau dintr'un amestec de gaze şi pulbere.

Sub acţiunea gravităţii, acest nor se contracta treptat, iar vitesa lui de rotaţie creştea odată cu contracţia. Din cauza creşterii vitesei de rotaţie creşteau şi forţele centrifuge şi, în consecinţă, norul, care la început era aproape sferic, se turtea, apropiindu-se de forma unui disc. Particulele care alcătuiau acest disc executau o mişcare de revoluţie în jurul centrului pe orbite aproape circulare; de aceea, planetele care au luat naştere din această materie au continuat să se mişte pe orbite circulare, situate aproape în acelaşi plan.

In ceea ce priveşte originea materialului din care s'au format planetele, s'au discutat timp de 150 de ani două posibilităţi şi anume, se punea întrebarea, dacă substanţa planetelor s'a separat de Soare în epoca în care însuşi Soarele se forma din norul uriaş rarefiat, sau dacă această substanţă fusese detaşată

din Soarele gata format de către vreun astru care a trecut foarte aproape, sau mai exact, care era cât pe aci să se ciocnească cu Soarele. Ambele puncte de vedere au întâmpinat mari dificultăți, totuși, primul dintre acestea este susținut și în prezent de unii reprezentanți eminenți ai științei; de pildă, în Uniunea Sovietică, acest punct de vedere este susținut de către academicianul V. G. Fesencov.

In anul 1944 Academicianul O. I. Schmidt a formulat o nouă ipoteză despre originea norului preplanetar. O. I. Schmidt a respins cu hotărîre ambele ipoteze discutate de atât timp și a presupus că norul a fost captat de Soare care parcurgea o imensă nebuloasă rarefiată, alcătuită din gaze și pulberi. Asemenea nebuloase există în spațiul intersideral și sunt vizibile chiar cu ochiul liber, datorită faptului că, acoperind stelele ce se află în spatele lor, ele ne apar ca niște pete întunecate pe fondul mai deschis al cerului înstelat. Cu alte cuvinte, conform ipotezei captării, o parte din substanța nebuloasei, antrenată de Soare, s'a transformat într'un nor foarte rarefiat care înconjura Soarele și care se mișca împreună cu Soarele, executând totodată o mișcare de revoluție în jurul lui.

Dimensiunile nebuloaselor sunt uriașe, iar densitatea lor este foarte redusă. Diametrele nebuloaselor se măsoară în sute de mii de miliarde de kilometri, iar densitatea gazelor care le alcătuesc este atât de redusă, încât fiecare centimetru cub de gaz nu conține decât câțiva atomi (menționăm că numărul atomilor dintr'un centimetru cub de aer se exprimă printr'o cifră cu 19 zerouri). Firicelele microscopice de pulbere ale nebuloaselor sunt împrăștiate la distanțe de câțiva kilometri una de alta

Calculele astronomilor arată că stelele nu captează norii preplanetari decât în cazurile în care trec prin nebuloase cu o vitesă relativ redusă, de pildă cu vitesa unui proiectil de tun. Asemenea cazuri se întâmplă rar, deoarece în raport cu majoritatea sdrobitoare a nebuloaselor, stelele se mișcă cu o vitesă relativă cam de 10 ori mai mare decât vitesa unui obuz. Soarele

Scanned with OKEN Scanner

trece relativ frecvent prin nebuloase — în medie odată la 10 milioane de ani — dar în cel mai bun caz, dintr'un milion de nebuloase care se întâlnesc în calea Soarelui, numai câteva se mişcă atât de încet, încât captarea norului preplanetar devine posibilă. In aceste condiţii, foarte puţine stele au putut să-şi formeze sisteme planetare.

Fiecare stea a avut incomparabil mai multe şanse de a capta un nor preplanetar în prima perioadă după formarea sa. Există motive serioase să se creadă că stelele se formează din substanţa rarefiată a nebuloaselor, şi că ele nu iau naştere în mod izolat, ci în grupe întregi. Formarea în grup a stelelor este dovedită în special printr'o serie de lucrări ale lui V. A. Ambarţumian, Membru corespondent al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. Luând naştere din nebuloasă, grupul de stele este înconjurat la început de resturile materiei care încă nu s'a transformat în stea; captând aceste resturi, stelele puteau să achiziţioneze nori preplanetari.

Dimensiunile iniţiale ale norului preplanetar captat de Soare trebuiau să fie de zeci de ori mai mari decât dimensiunile sistemului solar, din cauza densităţii reduse a norului. Soarele a fost înconjurat un timp îndelungat de un nor uriaş care se contracta treptat şi lent, şi care s'a transformat în planete abia după ce s'a redus la dimensiunile sistemului solar de astăzi.

Procesul transformării norului preplanetar în sistemul planetar de astăzi a putut fi studiat cu mult mai amănunţit decât istoria naşterii acestui nor. Acest studiu a fost realizat în ultimii câţiva ani de către academicianul O. I. Schmidt în colaborare cu un colectiv întreg de oameni de ştiinţă sovietici.

Datorită acestor lucrări, dispunem astăzi de o teorie care explică toate însuşirile esenţiale ale sistemului solar dintr'un punct de vedere unitar. Acest caracter complet al explicării este realizat pentru întâia oară în cosmogonie.

Norul preplanetar, care era alcătuit dintr'un amestec de gaze şi pulbere, trebuia să se împartă în componentele sale (gaz

Scanned with OKEN Scanner

și pulbere), deoarece pulberea se aglomera treptat în planul median al norului. In consecință, s'a format în jurul Soarelui un inel plat alcătuit din pulbere cosmică și din corpuri solide, asemenea inelului care înconjură planeta Saturn. Acest inel pierdea din energie datorită mișcării particulelor, care se transforma în căldură; totodată, inelul se subția din ce în ce mai mult, împărțindu-se în zeci de milioane de condensări separate. Aceste condensări se contopeau treptat, se contractau și se transformau în corpuri solide asemănătoare cu planetele mici de astăzi. Ulterior, și aceste corpuri s'au unit între ele; prin procesul contopirii lor, care a durat aproape un miliard de ani, s'au format în sfârșit vreo zece planete mari și o mulțime de corpuri mărunte, care au continuat și continuă să cadă pe suprafața planetelor.

Teoria cosmogonică sovietică a explicat pentru prima oară, dintr'un punct de vedere unitar, particularitățile mișcării tuturor corpurilor din sistemul solar și nu numai particularitățile mișcării planetelor mari. Inainte de a se uni, corpurile mici se mișcau pe orbite foarte alungite. In procesul unirii lor aceste corpuri căpătau o vitesă medie, iar planeta ce se forma prin această unire începea să se miște pe o orbită aproape circulară, planetele mici și corpurile mărunte care s'au menținut până în zilele noastre continuă să se miște pe vechile lor orbite alungite. In perioada formării, fiecare planetă nouă era înconjurată de o aglomerare (un roi de corpuri mărunte); majoritatea acestora cădea pe suprafața planetei, iar o parte se unea, formând planete satelite care executau o mișcare de revoluție în jurul planetei mari.

Este interesant de remarcat că, prin studiul matematic al procesului de contopire a mulțimii de corpuri mărunte, s'a putut demonstra că, până la urmă, se formează planete situate la distanțe bine determinate de Soare. Astfel, a fost explicată legea distanțelor planetare descoperită empiric încă în secolul al XVIII-lea.

Scanned with OKEN Scanner

Noua teorie cosmogonică explică împărţirea, astăzi curentă, a planetelor în două grupe: planete interioare şi planete exterioare. Planetele interioare (Mercur, Venus, Pământul şi Marte) s'au format din particule solide mărunte, încălzite de razele Soarelui. In compoziţia lor nu au intrat aproape deloc gazele care îngheaţă la temperaturi foarte scăzute. De aceea Pământul conţine cantităţi foarte mici din anumite elemente răspândite în univers, ca hidrogen, heliu şi azot. O mare parte din hidrogenul care intră în alcătuirea Pământului face parte din compoziţia apei, se află la suprafaţă şi, prin cantitatea lui, reprezintă o parte infimă a globului terestru. Dimpotrivă, pulberea cosmică din care s'au format planetele exterioare (Jupiter, Saturn, Uranus şi Neptun) avea o temperatură apropiată de zero absolut, întru cât se găsea departe de Soare, în umbra pe care o formau părţile interioare ale norului; pe această pulbere, s'au depus şi au înghetat gazele volatile. De aceea massa planetelor exterioare este foarte mare, iar densitatea lor este de câteva ori mai mică decât cea a planetelor interioare, din cauza abundenţei hidrogenului.

Deosebirea esenţială dintre noua teorie şi ipotezele precedente constă în faptul că, în această teorie se ţine seama, în calculele cantitative, de rolul transformării energiei cinetice a grăunţelor de pulbere în energia calorică care apoi este radiată în spaţiul cosmic. In trecut, nimeni nu ţinea seama de acest fapt, cu toate că importanţa acestor procese fusese prevăzută în mod genial de F. Engels, care scria: «... procesul existenţei unui sistem solar oarecare se prezintă sub forma interacţiunii dintre atracţie şi respingere, proces în care atracţia începe să predomine din ce în ce mai mult, datorită faptului că respingerea este radiată sub formă de căldură în spaţiul cosmic şi astfel, pierdută treptat de sistemul respectiv».

Importanţa calculului emisiilor de căldură se poate constata din următorul exemplu: mai mulţi autori au tras concluzii greşite, în sensul că planetele, care s'au format din mediul ce exe-

Scanned with OKEN Scanner

cută o mişcare de revoluţie în jurul Soarelui, nu trebue să se rotească în sensul pe care îl constatăm în realitate, ci în sens opus. O. I. Schmidt a atras atenţia asupra acestei greşeli într'una din lucrările sale. El a dovedit că greşeala constă în faptul că nu s'a ţinut seama de emisia de căldură. Dacă această emisie a fost suficient de mare, dacă în procesul formării planetelor o mare parte din energia mecanică s'a transformat în căldură, rotaţia trebuia să fie directă după cum se şi observă în realitate.

O deosebită importanţă prezintă concluziile teoriei, care se referă la istoria şi structura Pământului. Timp îndelungat se admitea în geologie ideea că Pământul a fost cândva o massă lichidă incandescentă. După părerea lui O. I. Schmidt însă, Pământul s'a format din corpuri solide reci şi abia după aceasta s'a încălzit, datorită contracţiei şi datorită energiei, rezultate din descompunerea elementelor radioactive în interiorul său. Din cauza încălzirii unor anumite porţiuni din interiorul Pământului, au luat naştere roce topite care, revărsându-se pe suprafaţa lui, au format treptat scoarţa terestră.

Este cunoscut faptul că substanţa încălzită este plastică, de aceea, blocurile grele din interiorul Pământului coboară treptat, în timp ce rocele mai uşoare se ridică spre suprafaţă.

Această viaţă interioară a Pământului se manifestă pe suprafaţa lui prin procesele formării munţilor, prin ridicarea şi coborîrea scoarţei pământului, prin activitatea vulcanilor şi prin cutremure.

Legătura dintre cosmogonie şi geologie face ca ştiinţa despre aştri, care la prima vedere pare abstractă, să devină o ştiinţă folositoare pentru economia naţională. Este de remarcat că M. V. Lomonosov, întemeietorul ştiinţei ruse, care în 1757 a formulat, aproape în acelaşi timp cu Kant şi independent de acesta, ideea variabilităţii Pământului şi a corpurilor cereşti, a prevăzut şi acest fapt. Condamnând dogma bisericească privitoare la invariabilitatea corpurilor cereşti, el scria: «Asemenea consideraţi-

uni sunt foarte dăunătoare pentru desvoltarea tuturor științelor, prin urmare și pentru cunoașterea naturii globului pământesc și mai cu seamă pentru lucrările miniere, cu toate că acești deștepți pot să devină lesne filosofi, învățând pe dinafară trei cuvinte: „Așa a făcut dumnezeu", și înlocuind prin aceste cuvinte orice explicație a tuturor cauzelor». (Lomonosov «Despre straturile pământului și interiorul lui»).

★

Făcând bilanțul tuturor celor spuse mai sus, putem spune că, datorită succeselor cosmogoniei sovietice, a fost lămurită, în linii generale, istoria ultimei etape a desvoltării sistemului solar și anume, transformarea norului preplanetar în sistemul planetar actual. In ceea ce privește etapa precedentă (procesul apariției norului preplanetar), dispunem de date mai puțin precise, iar istoria și mai veche a acestei materii n'o cunoaștem deocamdată deloc. Istoria universului nu are început, ea este infinită. De aceea, este infinită și desvoltarea științei despre evoluția corpurilor cerești, știință care va pătrunde din ce în ce mai departe în adâncul veacurilor.

Pentru a aprecia justețea oricărei teorii trebue să constatăm dacă concluziile ei concordă cu observațiile și cu experiența, dacă teoria respectivă este în stare nu numai să explice întreaga totalitate a faptelor cunoscute până în momentul apariției ei, dar să și prevadă fapte noi, încă nedescoperite. Teoria cosmogonică a Academicianului O. I. Schmidt explică totalitatea însușirilor sistemului solar într'o măsură mai completă decât orice alte ipoteze existente până astăzi. Mai mult, pe baza unor premise teoretice, s'au putut descoperi unele particularități ale legii distanțelor planetare și ale rotației planetelor, particularități care nu fuseseră observate până acum. Toate acestea ne permit să considerăm că noua teorie cosmogonică este, în fond, o teorie justă și constitue o mare realizare, atât în știința istoriei Pământului nostru, cât și în știința istoriei întregului sistem

solar. O serie de lacune și lipsuri ale acestei teorii trebue înlăturate în viitor. Teoria Academicianului O. I. Schmidt constitue o contribuție prețioasă a oamenilor de știință sovietici la lupta pentru interpretarea materialistă a problemei originii corpurilor cerești.

Scanned with OKEN Scanner

Dat la culeș 17|IX 1952. Bun de tipar 15|X 1952. Tiraj 2000. Hârtie semivelină 61×86|16 × 34,1|65 g|mp, Coli editoriale 3,9. Coli tipar 5,25. Prețul unui exemplar Lei 1,50. Comanda 703 A. 01241.

Pentru bibliotecile mici, indicele de clasificare 5.
Pentru bibliotecile mari, indicele de clasificare 523.

Tiparul executat la Intreprinderea Poligrafică 4 R. L. Str. Constantin Mille 5-7.9 București R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner

Academia Republicii Populare Române, conform cu sarcina sa de a asigura o cât mai largă răspândire a ştiinţei, a hotărît să înfiinţeze în acest scop o nouă colecţie de publicaţii.

In această colecţie se vor edita nu numai lucrări proprii, privitoare la problemele actuale ale ştiinţei, ci şi traduceri din literatura sovietică de popularizare a ştiinţei.

Inaugurând această colecţie cu lucrarea **„Probleme de cosmogonie“**, Academia R.P.R. este convinsă că pune la îndemâna oamenilor de ştiinţă din diferite domenii, profesorilor din învăţământul superior şi mediu, învăţătorilor şi tuturor celor dornici să-şi sporească cunoştinţele, un material folositor şi variat pentru a-şi lărgi cultura ştiinţifică şi în domeniile pentru care nu au pregătire specială.

Scanned with OKEN Scanner